ISSN: 0365–1576

ATTI DEL CIVICO MUSEO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE

VOL. 54 – 2009

TRIESTE 2009

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	3-114	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

VERTEBRAL NUMBERS IN THE CAUDATA OF THE WESTERN PALAEARTIC (Amphibia)

BENEDETTO LANZA*, JAN WILLEM ARNTZEN**
& ELISABETTA GENTILE***

* Museo di Storia Naturale, Sezione Zoologica "La Specola" & Dipartimento di Biologia Animale e Genetica dell'Università degli Studi di Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze, Italy; e-mail: benedetto.lanza@libero.it
** National Museum of Natural History, Naturalis, Zoology Research Department, P. O. Box 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands; e-mail: arntzen@nnm.nl
***Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica,
Viale Alessandro Volta 171, 50131 Firenze, Italy; e-mail: e.gentile@ispo.toscana.it

Abstract – We present data on the vertebral number in 3877 specimens of 50 Caudata species occurring in the western Palaearctic. Data were collected through de novo X-ray photography and assembled from the literature.
Key words: vertebral number, Caudata, western Palaearctic.

Riassunto – Il numero di vertebre dei Caudata della Regione Paleartica occidentale (Amphibia) – Si è studiato il numero di vertebre di 50 specie di Anfibi Urodeli presenti nella parte occidentale della Regione Paleartica. I dati presentati, basati sullo studio radiografico di 3877 esemplari e su quelli riportati dalla letteratura, sono stati sintetizzati nelle tabelle.
Parole chiave: numero vertebrale, Caudata, Regione Paleartica occidentale.

1. – Introduction

Our work on vertebral counts in the salamander genus *Speleomantes* (Lanza *et al.*, 1995) and in the *Triturus cristatus* superspecies (Lanza *et al.*, 1991; Arntzen & Wallis, 1994, 1999) through radiographic examination yielded interesting patterns of variation. We here extend our survey to all Caudata of the western Palaearctic, the Iberian *Calotriton arnoldi* Carranza & Amat, 2005 and the Iranian *Batrachuperus gorganensis* Clergue-Gazeau & Thorn, 1978 excluded, and report data on preserved material from 21 collections in mostly European museums, as well as on a few living specimens.

The evolutionary implications of our findings will be dealt with in a fortcoming paper.

2. – Material and methods

The vertebral column of Caudata consists of: 1 atlas, that normally lacks ribs (cervical region), 10 to over 60 trunk vertebrae, all usually provided with ribs but sometimes lacking in the last one (trunk region), typically a single (two in Sirenidae and in rare teratological individuals of other Caudata) rib-bearing sacral vertebra (sacral region), 2-4 usually ribless sacro-caudal vertebrae (caudo-sacral region), and 20 to more than 100 ribless caudal vertebrae (caudal region). This study reports on vertebral numbers in 3877 specimens of salamanders representing 77 *taxa* and

50 species from the western Palaearctic. Species considered have at least part of their range in Europe (Europe defined to reach 60°E longitude), while some ones come from Turkey, Iran, Lebanon and Israel.

The radiographs were made by EG and BL with an «C.G.R. 500 T» apparatus (mammograph, using focus 0.1-0.3 mm, 23-25 kV, 120-200 mA/sec and Kodak Definix or 3 M Type S (for non-screen mammography) plates, at a distance of 55 cm. The radiographs by JWA were taken with an «Elinax 90/20» and an exposure of 0.7 seconds at 38 kV, 4 mA on Agfa-Gevaert D10DW X-ray film. Several radiographs of *Salamandra atra aurorae* and *Batrachuperus persicus* were taken in the ZFMK and MVZ, respectively.

In the data list presented below, the collection number carried by the particular specimen is followed by the number of trunk and postsacral vertebrae. Unless otherwise stated, the specimens studied are adults. Missing data are indicated by «?». The posterior trunk vertebrae may either have very small ribs that are not easy to detect radiographically or no ribs at all: the trunk vertebrae counts therefore refer to the centra and not to pairs of ribs. Also, ribs more often than centrae show biological anomalies, or are radiographically invisible due to limited ossification. The total vertebral number is obtained from the number of trunk vertebrae plus 2, for the atlas and the sacrum, respectively. **Data from the literature have been adjusted to only include the trunk vertebrae.** The number of postsacral vertebrae (sacro-caudal plus caudal vertebrae) includes the smallest radiographically detectable apical elements and is to be regarded as an approximation of the real number. Most postsacral vertebrae were counted by BL.

The topographical data are shown with maximum known precision. The identification number of caves refer to the regional speleological cadastres. Coordinates for the French caves are that of Lambert. For Italian caves the longitude is that of Monte Mario, Rome, followed by that of Greenwich. The Rome longitudes are particularly useful in combination with the Italian topographic maps (25,000) published by the Istituto Geografico Militare of Florence. Distances are «as the crow flies», unless stated otherwise. Dates are given in day-month-year format, as e.g. 31.XII.2005.

The following abbreviations and collection acronyms have been used: BMNH = The Natural History Museum, London; don. = donavit or donaverunt; KOC = Kurtuluş Olgun Collection (Adnan Menderes University, Biological Department, Aydın, Turkey); leg. = legit or legerunt; m = arithmetic mean; MBC = Marco Bologna Collection (Rome; Italy; presented to the MDBR); MDBR = Museo del Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università "La Sapienza" (Rome, Italy); MHNG = Muséum d'Histoire Naturelle (Genève, Switzerland); MNÇN = Museo Nacional de Çiencias Naturales (Madrid, Spain); MSNG = Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria" (Genoa, Italy); MSNT = Museo Regionale di Scienze Naturali (Turin, Italy); Mun. = Municipality; MVZ = Museum of Vertebrate Zoology, University of California at Berkeley (Berkeley, USA); MZUC = Museo Zoologico dell'Università (Cagliari, Italy); MZUF = Museo di Storia Naturale, Sezione Zoologica "La Specola", Università degli Studi (Florence, Italy); n = number of

specimens studied; NHCL = New Herpetological Collection Lanza (Florence, Italy; donated to the MZUF); NMS = Natur-Museum Senckenberg (Frankfurt am Main, Germany); NMW = Naturhistorisches Museum Wien (Vienna, Austria); OBL (sometimes quoted as DBUL) = Oddelek za Biologijo, Biotehnişka Fakulteta, Univerza v Ljubljani (Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia); pov. = number of postsacral vertebrae, i.e. number of sacro-caudal + caudal vertebrae, inclusive of the smallest, radiographically detectable apical elements; Prov. = Province; reg. = regenerated tail; RMNH = National Museum of Natural History-Naturalis (formerly Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, The Netherlands); s = standard deviation; spec. = specimen(s); SVC = Stefano Vanni Collection (Florence, Italy; now in the MSNT); TAU = Tel Aviv University (Israel); trv. = number of trunk vertebrae, i.e. number of presacral vertebrae, atlas excluded; uns. = unsexed specimen(s); ZDEU = Zoological Department of the Ege University, Izmir (Turkey); ZFMK = Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (Bonn, Germany); ZMA = Zoölogisch Museum Amsterdam (Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Universiteit van Amsterdam, The Netherlands).

Differences in character state distributions between males and females were tested for significance with the G-test of Independence, with Williams' correction. This was done by splitting the character state distribution observed across the species in two approximately equally sized groups, with low and high scores respectively and cross-tabulate this over males and females. This median G-test has one degree of freedom. As vertebral counts of males and females are sometimes significantly distinct, we have pooled the relevant data only when we could not find any significant statistical sexual difference.

3. – Results

Cryptobranchoidea Dunn, 1922

Family Hynobiidae Cope, 1860

Genus *Batrachuperus* Boulenger, 1878

Batrachuperus persicus Eiselt & Steiner, 1970
(4 spec.: 1 larva, 2 ♂♂, 1 ♀)

Iran. Prov. Gilan/Rasht. Near Asalem (= Assalem, Navrud; 37°42'N-48°57'E), ca. 800 m. Leg. Steiner H.M.; 25.VII:1968; 1 larva 19435/3 (17-?) NMW.

Iran. Prov Mazanderan. Shirabad Cave, 5 km SE of Shirabad and 60 km E of Gorgān (Gorgān = 36°50'N-54°29E), 310 m. Leg. Theodore J.Papenfus; 13.X.1998. 3 spec.: 1 juv. ♂ MVZ 233501 (17-41), 1 ♂ MVZ 241494 (17-44), 1 juv. ♀ MVZ 238502 (16-?).

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): *trv*. larvae (n = 1) 17, ♂♂ (n =

2) 17, ♀♀ (n = 1) 16; larva + ♂♂ + ♀♀ (n = 4) 16 (25%) and 17 (75%); *pov*. ♂♂ (n = 2) 41 and 44 (both 50%); see also their Table p. 81.

Our data: see above and Table I.

Genus *Salamandrella* Dybowsky, 1870

Salamandrella keyserlingii Dybowsky, 1870
(6 spec.: 2 ♂♂, 4 ♀♀)

Russia. Jakutia. Yakutsk, 62°13'N-129°49'E, ca. 30 km N of Yakutsk. Leg. Joger U.; IX.1992; 2 ♂♂ 22155 (17-28), 22156 (18-reg.) MZUF (ex 2409-2410 NHCL); 4 ♀♀ 22157 (17-reg.), 22158 (17-25), 22159 (17-reg.), 22160 (17-28) MZUF (ex 2411-2414 NHCL).

Data from the literature. ANTIPENKOVA (1995): usually 17 trv. BORKIN (1999): usually 17, sometimes 16 trv. [the lower count could correspond to *Salamandrella tridactyla*, Nikolsky, 1905 (LANZA *et al.*, 2005a)]; 18-32 pov. (the lower count almost surely refer to juveniles and/or animals with reg. tail). LITVINCHUK & BORKIN (2003) (n = 504): 15-19 (m = 16.9 ± 0.5) [the lower count possibly corresponds to *Salamandrella tridactyla*, Nikolsky, 1905 (LANZA *et al.*, 2005a)].

Our data. Trv. ♂♂ (n = 2) 17 and 18, ♀♀ (n = 4) always 17 (m = 17.2); ♂♂ + ♀♀ (n = 6): 17 (83.3%) and 18 (16.7%); see Table I. Pov. 28 in a ♂, 25 and 28 in 2 ♀♀; ♂♂+♀♀ (n = 3) 25 (33.3%) and 28 (66.7%); see Table I.

Salamandroidea Fitzinger, 1826

Family Proteidae Gray, 1825

Genus *Proteus* Laurenti, 1768

Proteus anguinus Laurenti, 1768
(103 spec.: 47 ♂♂, 37 ♀, 19 uns.)

Proteus anguinus anguinus Laurenti, 1768
(99 spec.: 46 ♂♂, 36 ♀♀, 17 uns.)

Croatia. Dalmatia (= Dalmacija). «Verlicca» (= Vrlika), near Sinj (= Signo), 44°59'N-14°54'E. Leg.? X.1874; ♀ 5728 (27-reg.) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Gorizia. Gradisca d'Isonzo, 45°53'N-13°30'E. Leg.? IV.1881; uns. 5727 (26-28) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Gorizia. Monfalcone, 45°48'N-13°32'E. Leg.? 1874; ♀ 5723 (26-27) MZUF.

Slovenia. «Carniola» (= Krajina). Leg.? Date? [in the Museum since 1822 (old collection, General Collection Catalogue 483) and 1865 (purchased from Prof. Maurizio Schiff, General Collection Catalogue 734)]; 4 ♂♂ 5731 (30-29), 5732 (30-28), 5733 (29-31), 5734 (30-31) MZUF.

Slovenia. Nauporto (= Vrhnika), near Ljublijana. Leg.? IV.1869; ♂ 5730 (30-?) MZUF.

Slovenia. Postojna (= Postumia, Adelsberg), 45°47'N-14°13'E. Postojnska Jama system (= sistema delle Grotte di Postumia). Leg. Polacevich; 3.II.1926; ♂ 5909 (30-29) MZUF; ♀ 5910 (30-29) MZUF. Leg.? VI.1876, VIII.1877 and VIII.1879; 3 ♂♂ 5736 (29-30), 5737 (29-30), 5738 (30-30) MZUF; 2 ♀♀ 5739 (29-28), 5740 (29-29) MZUF.

Slovenia. Postojna. Cave «Abisso della Maddalena» [= Magdalena Jama; Postojnska Jama system (sistema delle Grotte di Postumia)]. Leg.? XI.1879; ♂ 5724 (30-27) MZUF; ♀ 5725 (30-31) MZUF.

Slovenia. Postojna. Cave «Črna Jama» (= Grotta Nera), Postojnska Jama system. Leg.? Date ? ♀ 22212 (30-26) MZUF (ex 1434 NHCL).

Slovenia. Planina, near Postojna. Laze. Leg.? III.1872; ♀ 5729 (29-reg.) MZUF.

Slovenia. «Jacobovitz» [= Jakovica (Planinsko polje, near Planina)]. Leg.? IX.1822; 2 ♂♂ 20105 (30-27), 20106 (30-28) MZUF; ♀ 2 (29-27) MZUF.

Slovenia. Planina, near Postojna. Cave «Planinska Jama» (= Cavernone di Planina, Cave of Kleinhäusel). Leg.? Date? 3 ♀♀ 1137 (29-32), 1138 (29-32), 1139 (30-30) MZUF. Leg.? (at least partly collected by B. Sket); date? 24 ♂♂ (30-?), 5 (29-?), 6 (30-?), 9 (30-?), 14 (29-?), 16 (29-?), 17 (30-?), 19 (30-?), 29 (29-?), 30 (29-?), 31 (30-?), 32 (29-?), 33 (30-?), 35 (30-?), 36 (30-?), 37 (30-?), 38 (31-?), 39 (30-?), 56 (31-?), 120 (30-?), 123 (30-?), 125 (30-?), 126 (30-?), 127 (30-?) OBL; 17 ♀♀ 1 (30-?), 4 (29-?), 7 (30-?), 8 (29-?), 12 (30-?), 15 (29-?), 18 (29-?), 27 (30-?), 28 (30-?), 34 (30-?), 55 (30-?), 60 (30-?), 61 (29-?), 117 (30-?), 119 (30-?), 121 (30-?), 122 (30-?) OBL; 12 uns. 2 (30-?), 6a (30-?), 10 (30-?), 11 (31-?), 13 (30-?), 20 (30-?), 21 (30-?), 47 (30-?), 48 (29-?), 116 (30-?), 118 (30-?), 124 (30-?) OBL.

Slovenia. Spring Rupnica, close to Stična, about 50 km E of Postojna. Leg.? Date? 3 ♂♂ 959/2 (29-?), 959/3 (28-?), 959/5 (29-?) NMW; ♀ 959/4 (29-?) NMW; uns. 959/1 (28-?) NMW; 2 ♀♀ 2a (30-?), 49 (29-?) OBL.

Slovenia. Spring Vir, close to Stična, about 50 km E of Postojna. Leg.? Date? 7 ♂♂ 966/1 (29-?), 966/2 (30-?), 966/3 (29-?), 966/5 (29-?), 966/6 (30-?), 966/7 (30-?), 966/9 (30-?) NMW; 2 ♀♀ 966/4 (30-?), 966/8 (30-?) NMW. Leg.? (at least partly collected by Sket); date? 2 ♀♀ 7a (30-?), 22 (28-?) OBL; 3 uns. 1/a (30-?), 2/a (30-?), 6/a (30-?) OBL.

Data from the literature. CONFIGLIACHI & RUSCONI (1819): 29 trv.; 30 po. HOFFMANN (1873-1878): 27 trv.; 28 po. BOULENGER (1910): about 28 trv. SKET & ARNTZEN (1994): see their Table II, whose counts include also the atlas.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 46): 28 (2.2%), 29 (30.4%), 30 (63.4%), 31 (4.4%); ♀♀ (n = 36) 26, 27, 28 (all 2.8%), 29 (36.1%), 30 (55.6%); uns. (n = 17) 26, 28

(both 66%), 29 (11.8%), 30 (70.6% and 31 (5.9%). No statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀. ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 99): 26 (2.0%), 27 (1.0%), 28 (3.0%), 29 (29.3%), 30 (62%), 31 (3.0%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11): 27, 28, 29 (all 18.2%), 30 (27.3%) and 31 (18.2%); ♀♀ (n = 11): 22, 26 (both 9.1%), 27 (18.2%), 28 (9.1%), 29 (18.2%), 30 and 31 (both 9.1%) and 32 (18.2%); see Table I. No statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 22) 22 and 26 (4.6%), 27 (18.2%), 28 (13.6%), 29 and 30 (18.2%), 31 (13.6%) and 32 (9.1%); see Table I.

Proteus anguinus parkelj Sket & Arntzen, 1994
(4 spec.: 1 ♂, 1 ♀, 2 uns.)

Slovenia. Črnomelj, 45°34'N-15°11'E. Spring Na Trati, near Jelševnik, about 4 km W of Črnomelj. Leg. Sket; date ? ♂ J3 (34-?) (paratype) OBL; ♀ J8 (33-?) (holotype) OBL; 2 uns. (paratypes) J5 (33-?), J9 (34-?) OBL.

Data from the literature. SKET & ARNTZEN (1994): see their Table II, whose counts include also the atlas.

Our data (they concern the same specimens studied by SKET & ARNTZEN (1994) and were communicated to the senior author by ARNTZEN). Trv. range from 33 (1 uns., 1 ♀) to 34 (1 uns., 1 ♂); see also Table I. Pov.: no data.

Family Salamandridae Goldfuss, 1820

Genus *Calotriton* Gray, 1858

Note. The genus-yet considered junior synonym of *Euproctus*, Gené, 1839- was resurrected by Carranza & Amat (2005) to include the Pyrenean *Euproctus asper* (DUGÉS, 1852) and the new species *Calotriton arnoldi*, Carranza & Amat, 2005, from the Northern Catalonian Massiv of El Montseny. For the phylogeny of the genus also see Weisrock (2006) and Steinfartz *et al.* (2006).

Data from the literature. Seemingly no data.

Calotriton arnoldi Carranza & Amat, 2005

Data from the literature. CARRANZA & AMAT (2005) write, without further clarification, that «In all five specimens of brook newts from El Montseny… the number and general shape of presacral vertebrae and ribs is similar to those in several other populations» of *Calotriton asper*.

Our data. None.

Calotriton asper (Dugés, 1852)
(31 spec.; 13 ♂♂, 18 ♀♀)

Andorra. Pyrenees. Lower lake of the Cercle de Pessons, 2307 m. Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 19.VII.1968; 2 ♂♂ 5030 (14-28), 5031 (14-27) MZUF; 2 ♀♀ 5028 (14-28), 5029 (15-26) MZUF.

France. Hautes-Pyrénées. Bagnères-de-Bigorre. Lac Bleu, 2000 m. Leg. Lanza B. & Carfì S.; 13.VII.1960; young ♂ 330 (14-27) MZUF.

France or Spain? Pyrenees. Lake Onzec. Leg. Lataste F.; VIII.1879; 2 ♀♀ 98 (14-31), 20503 (14-29) MZUF.

Spain. Pyrenees. Bohi. Parque Nacional des Aigües Tortes. Estany Nere, 2200 m. Leg. Lanza B. & Carfì S.; 9.VII.1960; 2 ♂♂ 381 (14-29), 386 (14-28) MZUF; 5 ♀♀ 380 (14-28), 382 (14-28), 383 (14-28), 384 (14-30), 385 (14-30) MZUF.

Spain. Pyrenees. Bohi. Parque Nacional des Aigües Tortes. Estany Llebreta, 1615 m. Leg. Lanza B. & Carfì S.; 9.VII.1960; ♂ 398 (14-29) MZUF.

Spain. Pyrenees. Ordesa. Parque Nacional de Ordesa. Pond near the stream Clavijas de Cotatuero, m 1300. Leg. Lanza B. & Carfì S.; 11.VII.1960; 3 ♂♂ 393 (14-28), 394 (14-27), 396 (14-29) MZUF; 8 ♀♀ 387 (14-29), 388 (14-28), 389 (14-29), 390 (14-29), 391 (14-29), 392 (14-29), 395 (14-26), 397 (14-28) MZUF.

Spain. Pyrenees. Streams between Sallent and Puerto el Portalet, 1700 m. Leg. Lanza B. & Carfì S.; 12.VII.1960; 3 ♂♂ 400 (14-29), 401 (14-29), 402 (14-?) MZUF; ♀ 399 (14-29) MZUF.

Spain. Pyrenees. Huesca. Formigal. Ibon de Piedrafita, N of Biescas. Leg. Dord S., Esteban & García-Paris; 3.VIII.1984; ♂ (14-29) 17255 MZUF.

Data from the literature. BOULENGER (1910): 14-15 trv. TEEGE (1957): 14 trv. in 6 spec. HALLER (1989): 16 trv. in 2 spec. [this count seems to be dubious, since, though the author distinguishes atlas and sacral vertebra from the trunk vertebrae (cf. p. 14), in this case she probably included them in her count; in any case some slips actually occur in her doctoral dissertation, e.g. in fig. 3]. HALLER-PROBST M. & SCHLEICH H.H. (1994): 16 trv. in 2 spec. [this count seems to be dubious, since, though the authors distinguish atlas and sacral vertebra from the trunk vertebrae (cf. p. 30), in this case they probably included them in their count; anyway some slips actually occur in their paper, e.g. in fig. 3]. CLERGUE-GAZEAU (1999): always 16 trv. (this count is presumably dubious, probably including atlas and/or sacral vertebra); 25-30 pov.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 13) always 14; ♀♀ (n = 18) 14 (94.4%) or 15 (5.6%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 25) 14 (96.8%) and 15 (3.2%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 12) 27 and 28 (both 25%), 29 (50%); ♀♀ (n = 18) 26 (11.1%), 28 (33.3%), 29 (38.9%), 30 (11.1%) and 31 (5.6%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 30) 26 (6.7%), 27 (10%), 28 (30%), 29 (43.3%), 30 (6.7%) and 31 (3,3%); see Table I.

Genus *Chioglossa* (Bocage, 1864)

Chioglossa lusitanica Bocage, 1864
(24 spec.: 7 ♂♂, 1 ♀, 16 uns.)

Portugal. Serra de Santa Justa near Valongo. Leg. Arntzen J.W.; 22.X.1978; 3 ♂♂ 7340/1 (13-?), 7340/2 (13-?), 7340/5 (13-?) ZMA; 7 uns. 7340/3 (13-?), 7340/4 (13-52), 7340/6 (13-?), 7340/7 (13-?), 7340/8 (13-58), 7340/9 (13-?), 7340/10 (13-51) ZMA.

Portugal. Douro Litoral. Porto. Valongo, 41°11'N-08°30'W. Leg. Arntzen J.W.; 8.X.1978; 5 uns. 7307/1 (13-50), 7307/2 (13-58), 7307/3 (13-58), 7307/4 (13-52), 7304/5 (13-52) ZMA.

Portugal. Minho. Braga, 41°33'N-08°26'W. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 18.V.1976; 2 ♂♂ 10241 (13-58), 10242 (13-59) MZUF.

Portugal. Coimbra. Serra de Buçaco, ca. 20 km N of Coimbra. Leg. Crespo E.G., date? (♂) and J. M. Cei, date? (♀); ♂ 3498 (13-59) MZUF; ♀ 10220 (13-52) MZUF.

Spain. Galicia. Orense Prov. Orense, 42°20'N-07°51'W. Close to Rio Lama, along the road 540, ca. 20 km N of Orense, ca. 580 m. Leg. Campolmi B. & Malenotti P.; 12.V.1993; 4 uns. 22256 (13-?), 22257 (13-?), 22258 (13-?), 22259 (13-?) MZUF (ex 2422-2425 NHCL).

Spain. Galicia. La Coruña, 43°22'N-08°23'W. Leg. Seoane V.L.; III.1881; ♂ 99 (13-?) MZUF.

Data from the literature. BOETTGER (1883): 13 trv.; 40 pov. (in a half-grown spec.). BOULENGER (1910): 13 trv. and more than 30 pov. WOLTERSTOFF *et al.* (1936): trv. 13; 41 pov. TEEGE (1957): 13 trv. in 1 spec. WAKE (1966): 13 trv. ARNTZEN (1999): 13 trv.; about 40 pov. (in half-grown spec.).

Our data. Trv. always 13 in 24 animals (7 ♂♂, 1 ♀, 16 uns.). Pov. ♂♂ (n = 3) 58 (33.3%) and 59 (66.7%); ♀ (n = 1) 52; uns. (n = 8) 50 and 51 (both 12.5%), 52 and 58 (both 37.5%); see Table I.

Genus *Euproctus* Gené, 1839

Note. CARRANZA & AMAT (2005) consider that *Megapterna*, Savi, 1838 (type species *Megapterna montana* Savi by monotypy), is a *nomen oblitum*, while, for the sake of nomenclatural stability and in line with Art. 23.9.1 of the International Code of Zoological Nomenclature, *Euproctus*, Gené, 1839 (type species *Euproctus rusconii* Gené by monotypy), is to be considered *nomen protectum*.

Data from the literature (species unspecified). WAKE (1966): 13 trv.; this count surely refers to *Euproctus montanus*.

Euproctus montanus (Savi, 1838)
(37 spec.: 18 ♂♂, 19 ♀♀)

France. Corsica (northern). Asco. Stranciacone Valley, close to Haut-Asco (= Plateau-de-Stagnu). Small stream just W of the Hotel Haut-Asco, 1450 m., and on the road (at night) just downstream of the same, 1350 m. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 28.VII.1990; 3 ♂♂ 22261 (13-32), 22262 (13-29), 22263 (13-28) MZUF (ex 692-694 NHCL); ♀ 22260 (13-?) MZUF (ex 691 NHCL).

France. Corsica (central). Vizzavona. Stream Rio d'Agnone, 950-1150 m. Leg. Lanza B.; 8.IV.1977; 3 ♂♂ 22290 (13-31), 22291 (13-29), 22292 (13-29) MZUF (ex 1745-1747 NHCL); 6 ♀♀ 22293 (13-27), 22294 (13-29). 22295 (13-29), 22296 (13-30), 22297 (13-31), 22298 (13-29) MZUF (ex 1748-1753 NHCL).

France. Corsica (southern). Zonza. Between the pass Col de Bavella and Mount Velaco, 1250-1350 m. Leg. Lanza B. & Moggi G.; 18.VIII.1975; 7 ♂♂ 22264 (13-28), 22267 (13-30), 22269 (13-31), 22270 (13-30), 22271 (13-29), 22272 (13-26), 22273 (13-30) MZUF (ex 1711, 1714, 1716-1720 NHCL); 7 ♀♀ 22265 (13-31), 22266 (13-31), 22274 (13-27), 22276 (13-31), 22277 (13-31), 22278 (13-?), 22279 (13-27) MZUF (ex 1712-1713, 1721 and 1723-1726 NHCL).

France. Corsica (Southern). Porto Vecchio. Forest of «L'Ospedale», 700-950 m. Leg. Lanza B.; 7.IV.1977; 5 ♂♂ 22280 (13-28), 22281 (13-30), 22282 (13-30), 22283 (13-29), 22284 (13-29) MZUF (ex 1735-1739 NHCL); 5 ♀♀ 22285 (13-30), 22286 (13-28), 22287 (13-30), 22288 (13-29), 22289 (13-27) MZUF (ex 1740-1744 NHCL).

Data from the literature. BOULENGER (1910): 13 trv. DEHAUT (1920, Fig. 17): 13 trv.; 31 pov. TEEGE (1957): 15 trv. in 4 spec. (this count presumably refers to a dubious count, including atlas and sacrum). RIMPP & THIESMEIER (1999a): 13 trv.; 26 pov.

Our data. Trv. always 13 in 18 ♂♂ and 19 ♀♀. Pov. ♂♂ (n = 18) 26 (5.6%), 28 (16.7%), 29 (33.3%), 30 (27.7%), 31 (11.1%) and 32 (5.6%); ♀♀ (n = 17) 27 (23.5%), 28 (5.9%), 29 (23.5%), 30 (17.6%) and 31 (29.4%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; (n = 35) 26 (2.9%), 27 and 28 (both 11.4%), 29 (28.6%), 30 (22.9%), 31 (20%) and 32 (2.9%); see Table I.

Euproctus platycephalus (Gravenhorst, 1829)
(32 spec.: 22 ♂♂, 10 ♀♀)

Italy. Sardinia (Northeastern). Nuoro. Siniscola, 40°34'N-09°41'E). Mount Albo (northern part). Northern slope of Punta Cupetti, along the small valley of the spring Su Tassu, locality Su Lidoni, near the road Siniscola-Lula, ca. 4.3 km W of the centre of Siniscola, 500-600 m. Leg. Lanza B., Maria Luisa Puccetti Azzaroli, Chelazzi L. & Messana G.; 23.IV.1979; 2 ♂♂ 12183 (14-32), 12186 (14-35) MZUF; 3 ♀♀ 12185 (14-31), 12187 (14-?), 12188 (14-32) MZUF.

Italy. Sardinia (Central Eastern). Nuoro. Talana (40°02'N-09°30'E). Leg.? 10.VI.1882; 4 ♂♂ 5584 (14-35), 5585 (14-35), 5586 (14-36), 5587 (14-35) MZUF.

Italy. Sardinia (Central Eastern). Nuoro. Gennargentu Mountains. Leg.? Date?

13 ♂♂ 5691 (14-34), 5692 (14-35), 5695 (14-34), 5696 (14-37), 5699 (14-34), 5700 (14-?), 5702 (14-34), 5703 (14-34), 5706 (14-37), 5708 (14-35), 5712 (14-35), 5718 (14-32), 5720 (14-35) MZUF; 2 ♀♀ 5697 (14-?), 5701 (14-33) MZUF.

Italy. Sardinia (Central Eastern). Nuoro. Dèsulo. Gennargentu Mountains (W slope). Stream between Arcu Guddetorgiu and Bruncu Furao, left tributary of the Riu su Fruscu (near the locality Interegennas, ca. 3 km ESE of Dèsulo), 1180-1200 m. Leg. Lanza B., Lanza S. & Giorgio Lanza P.; 14.VIII.1984; 3 ♂♂ 22300 (14-36), 22301 (14-34), 22302 (14-34) MZUF (ex 1728-1730 NHCL); 4 ♀♀ 22303 (14-34), 22304 (14-34), 22305 (14-35), 22306 (14-36) MZUF (ex 1731-1734 NHCL). Leg. Lanza & Campolmi; 27.IV.1989; ♀ 22307 (14-37) (ex 169 NHCL).

Data from the literature. BOULENGER (1910): 14-15 trv. DEHAUT (1920, fig.16): 14 trv. in 1 spec.; 33 pov. in 1 spec. TEEGE (1957): 14-15 trv. in 8 spec. RIMPP & THIESMEIER (1999b): 14 trv.; 25 pov.

Our data. Trv. always 14 in 22 ♂♂ and 10 ♀♀. *Pov.* ♂♂ (n = 21) 32 (9.5%), 34 (33.3%), 35 (38.1%), 36 and 37 (both 9.5%); ♀♀ (n = 8) 31, 32, 33 (all 12.5%), 34 (25%), 35, 36 and 37 (all 12.5%). ♀♀; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; (n = 29) 31 (3.5%), 32 (10.3%), 33 (3.5%), 34 and 35 (both 31.0%), 36 and 37 (both 10.3%); see Table I.

Genus *Lissotriton* Bell, 1839

Lissotriton boscai (Lataste, 1879)
(43 spec.: 12 ♂♂, 25 ♀♀, 6 uns.)

Portugal. Minho. Serra do Gerez. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 19.V.1976; ♂ 1O232 (11-39) MZUF; 8 ♀ ♀ 10233 (12-35), 10234 (12-33), 10235 (12-34), 10236 (12-38), 10237 (13-35), 10238 (12-34), 10239 (12-33), 10240 (12-34) MZUF.

Portugal. Douro. Porto. Valongo, 41°11'N-08°30'W. Leg. Vences M.; X. 1989; ♀ 22480 (12-29) MZUF (ex 663 NHCL).

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Luarca, 43°32'N-06°32'W. Leg. Hillenius D.; 20.XI.1967; ♀ 6386 (12-29) ZMA.

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Avilés. Rio Uncín, ca. 43°33'N-05°55'W. Leg. Hillenius D.; 5.V.1979; 2 ♂♂ 7466/1 (12-35), 7466/2 (12-37) ZMA; ♀ 7466/3 (12-33) ZMA.

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Gijón. Candás (43°35'N-05°46'W). Leg. Veenstra G.S; 1.V.1983; 7 ♂♂ 7574/1 (12-36), 7574/2 (12-32), 7574/3 (13-33), 7574/4 (13-37), 7574/5 (12-34), 7574/6 (12-33), 7574/7 (11-?); 3 ♀♀ 7574/8 (12-36), 7574/9 (12-34), 7574/10 (12-33) ZMA.

Spain. Galicia. Lugo Prov. Lor Valley. Sierra de Caurel. Folgoso, ca. 14 km NNE of Quiroga. Leg. Hillenius D.; 4.VII.1975; 2 ♀♀ 7234/1 (12-35), 7234/2 (12-36) ZMA.

Spain. Galicia. La Coruña Prov. Environs of Mellid, ca. 42°55'N-08°00'W,

ca. 450 m. Leg. Campolmi B. & Malenotti P.; 5-8.V.1993; 2 ♂♂ 22481 (12-32), 22482 (12-36) MZUF (ex 2484-2485 NHCL); 9 ♀♀ 22483 (12-34), 22484 (12-37), 22485(12-?), 22486 (12-?), 22487 (?-36), 22488 (12-34), 22489 (12-32), 22490 (12-32), 22491 (12-33) MZUF (ex 2486-2494 NHCL).

Spain. Castilla-La Mancha. Toledo. Leg. Gonzales I.E.; date? 6 unnumbered uns. ZMA & MNÇN (all with 12 trv.).

Data from the literature. BOULENGER (1910): 12-13 trv. TEEGE (1957): 12 trv. in 3 spec.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 12) 11 (16.7%), 12 (66.7%) and 13 (16.7%); ♀♀ (n = 24) 12 (95.8%) and 13 (4.2%); uns. (n = 6) 12 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 42) 11 (4.8%), 12 (88.1%) and 13 (7.1%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11) 32 and 33 (both 18.2%), 34 and 35 (9.1%), 36 and 37 (both 18.2%) and 39 (9.1%); ♀♀ (n = 23) 29 and 32 (both 8.7%), 33 (21.7%), 34 (26.1%), 35 and 36 (both 13.0%), 37 and 38 (both 4.4%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 34) 29 (5.9%), 32 (11.8%), 33 and 34 (both 20.6%), 35 (11.8%), 36 (14.7%), 37 (8.8%), 38 and 39 (both 2.9%); see Table I.

Lissotriton helveticus (Razoumowsky, 1789)
(55 spec.: 25 ♂♂, 30 ♀♀)

France. Pas de Calais. Ambleteuse, 50°49'N-01°36'E. Leg. Arntzen J.W. & Hillenius D.; 12-13.III.1986. 9 ♂♂ 7819/2 (13-33), 7819/3 (12-?), 7819/4 (12-?), 7819/5 (12-?), 7819/6 (13-?), 7819/7 (13-?), 7819/8 (?-33), 7819/9 (12-?), 7819/10 (12-30); 10 ♀♀ 7820/1 (12-31), 7820/2 (12-33), 7820/3 (13-33), 7820/4 (13-34), 7820/5 (13-30), 7820/6 (12-32), 7820/7 (13-34), 7820/8 (13-?), 7820/9 (13-33), 7820/10 (12-29) ZMA.

France. Charente. Confolens, 46°01'N-00°41'E. Pond 5 km N of Confolens. Leg. Wallis G. & Burke T.; 19.IV.1985; 2 ♂♂ 17597 (12-33), 17599 (13-34) MZUF; 2 ♀♀ 17598 (12-?), 17600 (13-31) MZUF.

Luxembourg. Alzingen, ca 6 km SE of Luxembourg. Leg. Thorn R.; V.1964 (Lanza B. don.); 2 ♂♂ 1399 (12-31), 1400 (12-33) MZUF; ♀ 1398 (12-32) MZUF.

Germany. Weser Valley. Just E of Holzminden, ca. 51°50'N-09°27'E. Leg. Vaucher P. Y.; VI.1992; 4 ♂♂ 22500 (12-33), 22501 (12-37), 22502 (12-37), 22503 (12-37) MZUF (ex 2199-2202 NHCL); 5 ♀♀ 22504 (12-30), 22505 (12-33), 22506 (12-32), 22507 (12-28), 22508 (12-33) MZUF (ex 2203-2207 NHCL).

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Covadonga, 17 km S of Ribadesella. Leg. D. Hillenius; 1.IV.1977; ♀ 7372 (12-31) ZMA.

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Covadonga. Ercina Lake. Leg. Hillenius D.; 1.IV.1977; 2 ♂♂ 7283/4 (12-?), 7283/5 (12-?) ZMA; 3 ♀♀ 7283/1 (13-33), 7283/2 (12-28), 7283/3 (12-33) ZMA.

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Fuente de Picos de Europa,

1000 m. Leg. Malkin B.; 2-5.VII.1967; 2 ♂♂ 2033 (12-33), 2034 (12-32) MZUF; ♀ 2032 (12-29) MZUF (Lanza don.).

Spain. Galicia. La Coruña Prov. Environs of Mellid, ca. 42°55'N-08°00'W, ca. 450 m. Leg. Campolmi B. & Malenotti P.; 5-8.V.1993; 3 ♂♂ 22509 (12-32), 22510 (12-30), 22511 (12-31) MZUF (ex 2475-2477 NHCL); 6 ♀♀ 22512 (12-24), 22513 (12-29), 22514 (12-29), 22515 (12-30), 22516 (12-27), 22517 (12-28) MZUF (ex 2478-2483 NHCL).

Spain. Aragón. Huesca Prov. Formigal. El Portalé. Leg. Dorda J., Esteban M. & Paris M.G.; 3.VIII.1984; ♂ 17246 (12-33) MZUF; ♀ 17247 (12-28) MZUF.

Data from the literature. WIEDERSHEIM (1875): 12 trv. BOULENGER (1910): 12-13 trv. TEEGE (1957): 13 trv. in 4 spec. (presumably dubious counts, at least partly, including atlas or sacrum).

Our data. Trv. ♂♂ (n = 24) 12 (83.3%) and 13 (16.7%); ♀♀ (n = 30) 12 (73.3%) and 13 (26.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 54) 12 (77.8%) and 13 (22.2%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 17) 30, 31 and 32 (both 14.3%), 33 (41.2%), 34 (5.9%) and 37 (17.7%); ♀♀ (n = 28) 24 and 27 (both 3.6%), 28 and 29 (both 14.3%), 30, 31 and 32 (all 10.7%), 33 (25%) and 34 (7.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 45) 24 and 27 (both 2.2%), 28 and 29 (both 8.9%), 30,31 and 32 (all 11.1%), 33 (31.1%), 34 and 37 (6.7%); see Table I.

Lissotriton italicus (Peracca, 1898)
(115 spec.: 36 ♂♂, 69 ♀♀, 10 uns.)

Italy. Molise. Campobasso. Pond (41°28'37"N-14°32'56"E) 1.5 km N of Epitaffio, just at the side of the road 17, 14 km SW of Campobasso, 520 m. Leg. Lanza B., Lanza M. & Conti B.; 24.I.1971; ♂ 6111 (12-36) MZUF; 2 ♀♀ 6112 (12-32), 6113 (13-39) MZUF (B. Lanza don.). Leg. Lanza B., Lanza M. & Giorgio Lanza P.; 24.IV.1973; 2 uns. 9287 (12-33), 9288 (12-33) MZUF; 9 ♂♂ 9262 (12-37), 9263 (12-36), 9264 (13-41), 9266 (12-35), 9267 (12-38), 9268 (12-36), 9269 (12-39), 9270 (12-34), 9271 (12-35) MZUF; 15 ♀♀ 9272 (12-32), 9273 (12-31), 9274 (12-32), 9275 (12-33), 9276 (12-?), 9277 (?-30), 9278 (11-31), 9279 (13-33), 9280 (12-32), 9281 (12-30), 9282 (12-36), 9283 (12-33), 9284 (12-32), 9285 (12-30), 9286 (12-30) MZUF.

Italy. Basilicata. Southern periphery of Matera, ca. 350 m. Leg. Malenotti P., Lionetti G. & Lospalluto G.; 4-10.V.1990; 3 ♂♂ 22520 (?-34), 22521 (12-32), 22522 (12-31) MZUF (ex 475-477 NHCL); 5 ♀♀ 22593 (12-?), 22594 (12-34), 22595 (12-33), 22596 (12-35), 22527 (12-34) MZUF (ex 478-482 NHCL).

Italy. Basilicata. Potenza. Leg.? III.1898 (Peracca M.G. don.); ♂ 6155 (?-35) MZUF; ♀ 6156 (12-34) MZUF (syntypes).

Italy. Basilicata. Potenza. Calvello, 40°28'N-15°51'E, ca. 15 km S of Potenza, ca. 700 m. Leg. Nascetti G.; 23.V.1984; ♂ 16896 (12-34) MZUF; 4 ♀♀ 16895 (12-33), 16897 (12-?), 16898 (12-34), 16899 (12-30) MZUF.

Italy. Basilicata. Potenza. Lagonegro. Lago Remmo (= Lago Laudemio), N slope of Mount Sirino, 40°08'35"N-15°50'14"E, 1525 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Bucciarelli A., Poggesi Marta & Sartoni G.; 20 & 26.V.1972; 2 ♂♂ 8870 (12-42), 8871 (12-36) MZUF; 17 ♀♀ 8872 (12-35), 8873 (12-34), 8874 (12-32), 8875 (12-38), 8876 (12-32), 8877 (13-33), 8878 (12-39), 8879(12-33), 8880 (12-34), 8881 (12-34), 8882 (12-33), 8883 (12-31), 8884 (12-33), 8885 (12-35), 8886 (12-34), 8887 (12-35), 8888 (12-34) MZUF.

Italy. Apulia. Bari. Conversano (40°58'N-17°08'E), ca. 200 m. Leg. Arntzen J.W.; 14.V.1986; 8 unnumbered uns. ZMA & MNÇN (7 spec. with 12 trv., .).

Italy. Apulia. Brindisi. Agro di Oria (Oria, 40°30'N-17°38'E). Camarda, ca. 30 km SW of Brindisi. Leg. Parenzan P.; X.1981; ♀ 16894 (12-37) MZUF.

Italy. Campania. Caserta. Grazzanise, 41°05'N-14°06'E, ca. 10 km W of Capua. Leg.? 1972. 5 ♂♂ 8665 (12-35), 8666 (12-32), 8667 (12-35), 8868 (12-?), 8669 (12-32) MZUF; 10 ♀♀ 8655 (12-28), 8656 (12-31), 8657 (12-31), 8658 (12-33), 8659 (12-30), 8660 (12-32), 8661 (?-30), 8662 (12-34), 8663 (12-32), 8664 (12-?) MZUF.

Italy. Campania. Benevento. Castelvenere (41°14'N-14°33'E). Leg.? Date? 2 ♂♂ 1449 (12-?), 1450 (12-35); 2 ♀♀ 1447 (12-32), 1448 (13-31) MZUF (Galgano Mario don.). Leg.? 28.III.1966; 2 ♂♂ 6163 (12-34), 6164 (12-38); 2 ♀♀ 6165 (12-30), 6166 (12-28) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Campania. Salerno. Tributary of the Alento River along the road No. 18, 2 km N of La Fasana. Leg. Kramer; 13.IV.1962. 2 ♂♂ 1261 (12-37), 1262 (12-33); 2 ♀♀ 1263 (12-34), 1264 (12-36) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Calabria. Cosenza. San Benedetto Ullano. Pond called «Laghicello», along the road between Fuscaldo (39°25'N-16°02'E) and Palazzello (39°26'N-16°07'E), 1130 m. Leg. Malenotti P. & Lionetti G.; 9.V.1990; 6 ♂♂ 22528 (12-40), 22529 (12-40), 22530 (12-38), 22531 (12-36), 22532 (12-40), 22533 (12-39) MZUF (ex 523-528 NHCL); 4 ♀♀ 22534 (12-34), 22535 (12-34), 22536 (12-?), 22537 (12-36) MZUF (ex 529-532 NHCL).

Italy. Calabria. Catanzaro. Novalba di Cardinale, ca. 38°38'N-16°23'E, ca. 10 km N-NE of Serra San Bruno, 560-580 m. Leg. Lanza B. *et al.*; 29-30.IV.1978; 2 ♂♂ 11339 (12-34), 11340 (12-37) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Calabria. Reggio Calabria. Palizzi, 37°58'N-15°59'E. Leg. Forsyth Major; 11.VI.1877; 4 ♀♀ 6159 (13-34), 6160 (13-32), 6161 (12-35), 6162 (13-33) MZUF.

Data from the literature. BOULENGER (1910): 12-13 trv.

Our data, Trv. ♂♂ (n = 34) 12 (97.1%) and 13 (2.9%); ♀♀ (n = 67) 11 (1.5%), 12 (88.1%) and 13 (10.4%); uns. (n = 10) 12 (90%) and 13 (10%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 111) 11 (0.9%), 12 (91%) and 13 (8.1%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 36) 31 (2.8%), 32 (8.3%), 33 (2.8%), 34, 35 and 36 (all 16.7%), 37 and 38 (both 8.3%), 39 (5.6%), 40 (8.3%), 41 and 42 (both 2.8%); ♀♀ (n = 62) 28 (3.2%), 30 (12.9%), 31 (9.7%), 32 and 33 (both

17.7%), 34 (21%), 35 (8.1%), 36 (3.2%), 37 and 38 (both 1.6%) and 39 (3.2%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 100) 28 (2%), 30 (8%), 31 (7%), 32 and 33 (both 14%), 34 (19%), 35 (11%), 36 (8%), 37, 38 and 39 (all 4%), 40 (3%), 41 and 42 (both 1%); see Table I.

Lissotriton montandoni (Boulenger, 1880)
(34 spec.: 21 ♂♂, 13 ♀♀).

Unknown locality. Leg. Horwáth G.; Date? ♂ 18666 (12-33) MZUF; ♀ 316 (11-30) MZUF.

Romania. Brosteni. Leg.? III.1883 (in exchange from Schreiber E.); 2 ♂♂ 97 (12-31), 9118 (13-35) MZUF.

Romania. Department Suceava (Suceava, 47°39'N-26°19'E). Frasinu. Leg. Cogălniceanu D.; 1.V.1992; 8 ♂♂ 22557 (12-32), 22558 (12-37), 22559 (12-36), 22560 (13-36), 22561 (12-35), 22562 (12-35), 22563 (12-34), 22564 (12-35) MZUF (ex 2083-2090 NHCL); 2 ♀♀ 22565 (12-34), 22566 (12-33) MZUF (ex 2091-2092 NHCL).

Romania. Carpathian Mountains. Rosu Lake, ca. 15 km SW of Bicaz (Bicaz, 46°54'N-26°05'E). Leg. Sova C.; 13.V.1969; 10 ♂♂ 6633/1 (12-?), 6633/2 (12-?), 6633/3 (12?), 6633/4 (12-?), 6633/5 (12-?), 6633/6 (12-?), 6633/7 (13-?), 6633/8 (12-?), 6633/9 (13-?), 6633/10 (12-?) ZMA; 9 ♀♀ 6633/11 (12-?), 6633/12 (12-34), 6633/13 (12-31), 6633/14 (13-31), 6633/15 (12-31), 6633/16 (12-?), 6633/17 (12-?), 6633/19 (12-34), 6633/20 (?-38) ZMA.

Ukraine. Verkhovinski District. Environs of Zelenoe. Leg. Szcerbak N.N.; 8.VIII.1978; ♀ 19903 (12-36) MZUF (ex No. 461 Zool. Inst. Kiev).

Data from the literature. BOULENGER (1910): 12 trv. TEEGE (1957): 12 trv. in 1 spec. ARNTZEN & OLGUN (2000): data quoted from the present paper when in progress, but included wrongly in their paper whose vertebral counts dealt also with the sacrum.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 21) 12 (80.9%) and 13 (19.1%); ♀♀ (n = 12) 11 (8.3%), 12 (83.3%) and 13 (8.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 33) 11 (3.0%), 12 (81.8%) and 13 (15.2%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11) 31, 32, 33 and 34 (all 9.1%), 35 (36.4%), 36 (18.2%) and 37 (9.1%); ♀♀ (n = 10) 30 (10%), 31(30%), 33 (l0%), 34 (30%), 36 and 38 (both 10%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 21) 30 (4.8%), 31 (19.1%), 32 (4.8%), 33 (9.5%), 34 and 35 (both 19.1%), 36 (14.3%), 37 and 38 (both 4.8%); see Table I.

Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)
(306 spec.: 159 ♂♂, 119 ♀♀, 28 uns.)

Data from the literature (unspecified subsp.). WIEDERSHEIM (1875): 14 trv. BOULENGER (1910): 12-13 trv. TEEGE (1957): 13 trv. in 3 spec.

Lissotriton vulgaris ampelensis (Fuhn, 1951)
(10 spec.: 10 ♂♂)

Romania. Cîmpeni, 46°22'N-23°03'E. Leg. Arntzen J.W. & Zuiderwijk A.; 21.V.1985; ♂ 7691 (13-35) ZMA.

Romania. Abrud, 46°17'N-23°04'E. Bucinm, SE of Abrud. Leg. Schultschik; 21.V.1992; 2 ♂♂ 22580 (13-?), 22581 (13-?) MZUF (ex 3951-3952 NHCL) (Schmidtler F.J.don., XII.1995).

Romania. Department of Alba-Iulia (46°04'N-23°35'E). Mojii Lake, near Zlatna, 600 m. Leg. Cogălniceanu D.; 26.III.1988; 7 ♂♂ 22582 (13-32), 22583 (13-31, 22584 (12-32), 22585 (13-38), 22586 (13-36), 22587 (13-33), 22588 (12-36) MZUF (ex 2098-2104 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 10) 12 (20%) and 13 (80%). Pov. ♂♂ (n = 8) 31 (12.5%), 32 (25%), 33 (12.5%), 35 (12.5%). See Table I.

Lissotriton vulgaris graecus (Wolterstorff, 1905)
(14 spec.: 8 ♂♂, 5 ♀♀, 1 uns.)

Albania. About 10 km S of Tepelenë (40°18'N-20°01'E), along the road to Gjirokastïr. 2 ♂♂ 26167 (12-?), 26168 MZUF (12-?) (ex 5110-5111 NHCL); leg. Crucitti P. & Cavalieri C., 23.IV.2003.

Croatia. Capocesto, ca. 16 km S of Sibenik (= Sebenico). Leg.? IV.1985. ♂ 7769 (12-31) MZUF; ♀ 7770 (12-32) MZUF.

Croatia. 5 km S of Dubrovnik (= Ragusa), ca. 42°38'N-18°07'E. Leg. van Roon; VI.1968; 2 ♂♂ 6470/1 (12-31), 6563 (12-26) ZMA; ♀ 6470/2 (12-33) ZMA.

Serbia and Montenegro. Montenegro. Durmitor Mts. Crno Lake, 1400-1450 m. Leg. Malkin B.; 9-10.VIII.1967 (Lanza B. don.); uns. 2092 (13-?) MZUF; 2 ♂♂ 2087 (14-34), 2089 (13-35) MZUF; 3 ♀♀ 2088 (13-32), 2090 (13-31), 2091 (13-31) MZUF (Lanza B. don.).

Serbia and Montenegro. Montenegro. Kotor (= Cattaro), 42°25'N-18°46'E. Leg.? IV.1881 (Martinovic P. don.); ♂ 7785 (12-34) MZUF (ex No. 297 Italian Vertebrate Coll. MZUF).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 8) 12 (75%), 13 and 14 (12.5%); ♀♀ (n = 5) 12 (40%) and 13 (60%); uns (n = 1) 13; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 14) 12 (57.1%), 13 (37.7%) and 14 (7.1%); see Table I.

Pov. ♂♂ (n = 6) 26 (16.7%), 31 and 34 (both 33.3%) and 35 (16.7%); ♀♀ (n = 5) 31 (40%), 32 (20%) and 33 (40%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 11) 26 (9.1%), 31 (36.4%), 32 (18.2%), 33 (9.1%), 34 (18.2%) and 35 (9.1%); see Table I.

Lissotriton vulgaris kosswigi (Freytag, 1955)
(48 spec.: 21 ♂♂, 27 ♀♀)

Turkey. Bolu, 40°44'N-31°37'E. Affluent stream of the Abant Lake, near Bolu, 1300 m. Leg. Eiselt J. *et al.* (III. Anatolien Exp.); 7.IV.1966; 5 ♂♂ 18528/7 (12-34), 18528/8 (12-34), 18528/9 (11-34), 18528/10 (12-32), 18528/12 (12-29) NMW; 4 ♀♀ 18528/13 (12-29), 18528/15 (12-31), 18528/17 (12-29) NMW and 22590 (12-31) MZUF (ex 919 NHCL, formerly 18528/14 NMW).

Turkey. Düzce, 40°50'N-31°10'E, 130 m. Leg. Eiselt J. *et al.* (III. Anatolien Exp.); 7.IV.1966; 5 ♂♂ 18528/1 (12-30), 18528/2 (12-31), 18528/3 (12-32), 18528/4 (12-31) NMW and 22589 (12-34) MZUF (ex 918 NHCL, formerly 18528/5 NMW) ; ♀ 18528/6 (12-28) NMW.

Turkey. Adapazarı, 40°46'N-30°24'E. Leg. Arntzen J.W.; 29.V.1978; (7305/1-3) and 8.IV.1983 (7555/1-13); 3 ♂♂ 7305/2 (12-32), 7305/3 (12-31), 7555/1 (12-33) ZMA; 13 ♀♀ 7305/1 (12-30), 7555/2 (12-29), 7555/3 (12-31), 7555/4 (12-29), 7555/5 (12-32), 7555/6 (12-28), 7555/7 (12-28), 7555/8 (12-30), 7555/9 (13-31), 7555/10 (12-28), 7555/11 (12-29), 7555/12 (12-31), 7555/13 (12-29) ZMA.

Turkey. Adapazarı, 40°46'N-30°24'E. 10 km SW of Adapazarı, 31 m. Leg. Olgun K., Taskin N., Avci A. & Özdemir B.; 22.IV.2002; 8 ♂♂ 26158 (ex 5101 NHCL, formerly No. 2 KOC) (12-?), Nos 4, 5, 7-10, 15 KOC (all with 12-?); 9 ♀♀ 26159(ex 5102 NHCL, formerly No. 7 KOC) (12-?), Nos. 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12 KOC (all with 12-?).

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 21) 11 (4.8%) and 12 (92.2%); ♀♀ (n = 27) 12 (96.3%) and 13 (3.7%); no statistically significant difference between the two sexes; ♂♂ + ♀♀ (n = 48) 11 (2.1%), 12 (95.8%) and 13 (2.1%); see Table I; pov.: ♂♂ (n = 13) 29 and 30 (both 7.7%), 31 and 32 (both 23.1%), 33 (7.7%) and 34 (30.8%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I.

Our data. See above.

Lissotriton vulgaris meridionalis (Boulenger, 1882)
(59 spec.: 29 ♂♂, 30 ♀♀)

Italy. Piedmont. Environs of Turin. Leg.? Date? 3 ♂♂ 7789 (12-34), 7790 (12-34), 7791 (13-31) MZUF; 3 ♀♀ 7792 (12-31), 7793 (12-34), 7794 (12-33) MZUF [syntypes, ex collective No. 3647 Zool. Mus. Univ. Turin; ex collective No. 400 Italian Vertebrate Coll. MZUF (Giglioli E.H. Coll.)] (Galgano prof. Mario don.).

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Trieste. Villa Opicina (= Opicina), just N of Trieste. Laghetto (= lakelet) Percedol, ca. 300 m. Leg.? 23.III.1949; 12 ♂♂ 7107 (12-34), 7109 (12-32), 7110 (12-33), 7111 (12-35), 7112 (12-38), 7113 (12-35), 7114 (12-34), 7115 (12-32), 7116 (12-33), 7117 (12-31), 7118 (12-35), 7119 (12-32) MZUF; 4 ♀♀ 7104 (12-28), 7105 (12-33), 7106 (12-32), 7108 (12-32) MZUF [ex collective No. 467 Italian Vertebrate Coll. MZUF (Giglioli Coll.)] (Galgano prof. Mario don.).

Italy. Tuscany. Firenze. Padule (= swamp) di Brozzi, ca. 8 km WNW from the centre of Florence, ca. 50 m. Leg. Lanza B.; 14.III.1948; 4 ♂♂ 7748 (12-36), 7749 (12-34), 7750 (12-37), 7751 (12-32) MZUF; 6 ♀♀ 7752 (12-33), 7753 (12-31), 7754 (12-29), 7755 (12-29), 7756 (12-34), 7757 (12-27) MZUF [ex collective No. 404 Italian Vertebrate Coll. MZUF (Giglioli E.H.Coll.)] (Galgano prof. Mario don.).

Italy. Tuscany. Livorno. Lower Cornia Valley. Environs of the Montegemoli holding, ca. 6 km N of Piombino, ca. 42°58'25''N-10°32'58"E, ca. sea level. Leg. Lanza B. & Lanza M.; 12.IV.1970; 6 ♂♂ 9093 (13-31), 9094 (12-32), 9095 (12-32), 9096 (12-35), 9097 (12-38), 9098 (12-29) MZUF; 8 ♀♀ 9099 (12-28), 9100 (12-28), 9101 (12-30), 9102 (13-25), 9103 (12-30), 9104 (12-32), 9105 (12-33), 9106 (12-32) MZUF (Lanza don.).

Italy. Umbria. Perugia. Murelli. Leg.? 3 & 27.IV.1949; 4 ♂♂ 7467 (12-37), 7468 (11-36), 7469 (12-33), 7470 (12-38) MZUF; 9 ♀♀ 7471 (12-34), 7472 (12-30), 7473 (12-30), 7474 (12-33), 7475 (12-34), 7476 (12-33), 7477 (12-37), 7478 (12-37), 7479 (12-34) MZUF.

Data from the literature. PELLARINI & LAPINI (1996): 12 trv. in 35 spec. from the Pianura Padana. LAPINI *et al.* (1999): 12 trv. in 35 spec. from Friuli (5 localities) and Veneto (1 locality), W of the Isonzo River. PELLARINI & LAPINI (2000): 12 trv. in 35 spec. from the northeastern Pianura Padana.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 29) 11 (3.5%), 12 (89.7%) and 13 (6.9%); ♀♀ (n = 30) 12 (96.7%) and 13 (3.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I. Pov. ♂♂ (n = 29) 29 (3.5%), 31 (10.3%), 32 (20.7%), 33 (10.3%), 34 (17.2%), 35 (13.8%), 36 and 37 (both 6.9%) and 38 (10.3%); ♀♀ (n = 30) 25 and 27 (both 3.3%), 28 (10%), 29 (6.7%), 30 (13.3%), 31 (6.7%), 32 (13.3%), 33 2%), 34 (16.7%) and 37 (6.7%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I.

Lissotriton vulgaris schmidtlerorum (Raxworthy, 1988)
(23 spec.: 11 ♂♂, 12 ♀♀)

Note. Considered synonym of *Triturus vulgaris vulgaris* by Başoğlu *et al.* (1996), Olgun *et al.* (1999), and Lanza *et al.* (2005a).

Turkey. Lâpseki, 40°21'N-26°41'E. Three km E of Lâpseki, 20 m a. s. l. Leg. Olgun K.; 4.IV.1997. ♂ 26162 (12-?) MZUF (ex 5105 NHCL, formerly collective No. 140/1997 ZDEU), 9 ♂♂ collective No. 140/1997 (all with 12-?) ZDEU;

♀ 26163 (12-?) MZUF (ex 5106 NHCL), 9 ♀♀ collective No. 140/1997 (all with 12-?) ZDEU.

Turkey. Karacabey, 40°12’N-28°22’E. Three km S of Karacabey, 50 m a. s. l. Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; 12.IV.1966; ♀ 22591 (12-?) MZUF (ex 3956 NHCL).

Turkey. İzmir (= Bornova), 38°27‘N-27°14‘E. Leg. Baran I.; 1968; ♂ 5034 (?-37) MZUF; ♀ 5035 (12-29) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. always 12 in 10 ♂♂ and 12 ♀♀; pov. are 37 in a ♂, 29 in a ♀. See Table 1.

Our data. See above.

Lissotriton vulgaris subsp. from Efes
(19 spec.: 10 ♂♂, 9 ♀♀)

Turkey. Archaeological site of Efes (= Ephesus, 37°55’N-27°19’E), 30 m. Leg. Taşkin N., Olgun K. & Avci A.; 2.IV.2000. 10 ♂♂ 26164 (ex 5107 NHCL, formerly No. 4 KOC) (12-?), Nos 5, 7, 9, 10, 11, 15, 18, 20, 21 KOC (all with 12-?); 9 ♀♀ 26165 (ex 5108 NHCL, formerly 6 KOC (12-?), Nos 1, 3, 5, 7, 9-11, 17 KOC (all with 12, but one with 13).

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 10) 12, ♀♀ (n = 9) 12 (88.9%) and 13 (11.1%): no statistically significant difference between the two sexes. ♂♂ + ♀♀ (n = 19) 12 (94.7%) and 13 (5.3%). See Table I. Pov. not counted.

Our data. See above.

Lissotriton vulgaris vulgaris (Linnaeus, 1758)
(107 sp.: 59 ♂♂, 21 ♀♀, 27 uns.)

Austria. N Austria. Small village near Ernstbrunn (48°31‘N-16°21‘E) und forest pond between Ernstbrunn and Entersdorf i. T . Leg. Eiselt J.; 9.IV.1952. 5 ♂♂ 8915/1 (12-?), 8915/3 (13-?), 8920/1 (13-36), 8920/8 (13-36), 8920/11 (13-34) NMW.

Austria. NE Austria. Lunz (47°51’N-15°03’E). Pool on the southwestern slope of the «Glazing» Dürrestein, near Lunz, 1637 m. Leg. Adensamer W.; 23.VI.1928. 2 ♂♂ 8911/5 (13-33), 8911/9 (13- 35) NMW.

Austria. NE Austria. Lunz (47°51’N-15°03’E). Concrete tank near the fish-pond of the Biological Station of Lunz am See. Leg. Adensamer W.; 4.IV.1928. 4 ♂♂ 8911/6 (13-35), 8911/7 (13-34), 8911/12 (13-35), 8911/13 (13-31) NMW.

Belgium. Croix Rouge (geographic position not found, not even in Belgian Gazzetteer). Leg.? Date? 7 uns. without collection number ZMA (1 spec. with 12 trv., 3 spec. with 13, 3 with 14.).

Croatia. Sisak, 45°29'N-16°23'E. 5 km E of Sisak. Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; 16.V.1981; 2 ♂♂ 22593 (13-?), 22594 (13-?) MZUF (ex 3948-3949 NHCL); ♀ 22595 (13-?) MZUF (ex 3950 NHCL).

Germany. Weser Valley. Just E of Holzminden, ca. 51°50'N-09°27'E. Leg. Vaucher P.Y.; VI.1992; ♂ 22596 (13-34) MZUF (ex 2208 NHCL); ♀ 22597 (13-34) MZUF (ex 2209 NHCL).

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Dogna (46°27'N-13°19'E). Swamp of Sella (= pass) di Sompdogna (46°27'N-13°26'E), 1370 m., ca. 10 km SW of Tarvisio. Leg. Lapini L. & Dall'Asta A.; 9.VI.1991; 10 ♂♂ 22598 (13-36), 22599 (13-34), 22600 (14-37), 22601 (13-36), 22602 (13-35), 22603 (13-35), 22604 (13-39), 22605 (14-?), 22606 (13-35), 22607 (14-35) MZUF (ex 1316-1325 NHCL).

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Tarvisio. Swamps near the Passo (= pass) of Fusine or Col di Fusine (46°30'N-13°39'E), 650 m. Leg. Lapini L. & Dall'Asta A.; 3-4.VI.1991; 10 ♂♂ 22608 (13-37), 22609 (13-37), 22610 (13-40), 22611 (13-38), 22612 (13-33), 22613 (12-37), 22614 (13-37), 22615 (13-38), 22616 (13-41), 22617 (13-38) MZUF (ex 1306-1315 NHCL).

Netherlands. Texel Island, 53°05'N-04°45'E. Leg.? Date? 5 uns. without collection number ZMA (3 spec. with 12 trv., 2 with 13;? pov.).

Netherlands. Miste, ca. 6 km SSW of Winterswijk. Leg. van der Kamp J.; 11.IV.1964; 9 uns. 5713/1-9 ZMA (3 spec. with 12 trv., 6 with 13;? pov.).

Netherlands. South Limburg. Hoensbroek Castle, ca. 21 km NW of Aachen. Leg. Piters J.M.; 22.XI.1951; 6 uns. 5023/1-6 ZMA (1 spec. with 12 trv., 5 with 13;? pov.).

Romania. Cāldārusani Forest, ca. 40 km NE of Bucharest. Leg. Coğalniceanu D.; 27.IV.1992; ♂ 22618 (12-28) MZUF (ex 2117 NHCL); 3 ♀♀ 22619 (12-30), 22620 (12-28), 22621 (12-32) MZUF (ex 2118-2120 NHCL).

Romania. Tunari Forest, near Bucharest. Leg. Coğalniceanu; 13.IV.1988; 5 ♂♂ 22629 (13-33), 22630 (12-?), 22631 (12-33), 22632 (12-32), 22633 (13-30) MZUF (ex 2093-2097 NHCL).

Romania. Buzău District. Buzău River valley, upstream of the Siriu Lake. Leg. Coğalniceanu D.; date? ♂ 22641 (12-?) MZUF (ex 3878 NHCL); ♀ 22642 (12-?) MZUF (ex 3879 NHCL).

Sweden. Nyköping, 58°45'N-17°00'E. Leg. Eosman L.; 1.V.1984; ♂ 16906 (12-30) MZUF; ♀ 16905 (12-33) MZUF.

Sweden. Central part of the Öland Island, ca. 56°45'N-16°38'E. Leg. Aandrėn C. & Nilson G.; 19.IV.1990; 2 ♂♂ 22634 (13-35), 22637 (13-30) MZUF (ex 404, 407 NHCL); 2 ♀♀ 22635 (13-30), 22636 (13-30) MZUF (ex 405-406 NHCL).

Sweden. Göteborg. Wavrinskys plats. Leg.? 12.V.1987; 3 ♂♂ 19435 (13-38), 19436 (?-41), 19437 (14-35) MZUF.

Turkey. Bolayır (40°31'N-26°45'E); 5 km NE of Bolayır, 30 m. ♂ 26160 (13-?) MZUF (ex 5103 NHCL, formerly collective No. 143/1997 KOC), 9 ♂♂ collective No. 143/1997 KOC (all 12-?); ♀ 26161 (12-?) MZUF (ex 5104 NHCL, fomerly collective No. 143/1997 KOC), 9 ♀♀ collective No. 143/1997 KOC; leg. Olgun K., 3.IV.1997; formerly 143/1997 KOC (all 12-?).

Ukraine. Environs of Vilkovo, ca. 45°25'N-29°35'E. Leg. Ostalshko M.B.; 31.V.1980. 2 ♂♂ 19897 (12-41), 19900 (13-36) MZUF; 2 ♀♀ 19898 (12-?), 19099 (12-36) MZUF (ex collective No. 1100 Zool. Inst. Kiev).

Data from the literature. PELLARINI & LAPINI (1996): 12 (23.5%)-13 (76.5%) trv. in 17 spec. LAPINI *et al.* (1999): 12 (23.5%)-13 (76,5%) in 17 spec. from Julian Alps, W of the Isonzo River. PELLARINI & LAPINI (2000): 12 (23.5%) (23.8%) 13 (76.5%) trv. in 17 spec. from two Italian localities of the Julian Alps. LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 10) 12 (90%) and 13 (10%), ♀♀ (n = 10) 12; no statistically significant difference between the two sexes; ♂♂ + ♀♀ (n = 20) 12 (95%) and 13 (5%); see their Table p. 89; pov. not counted.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 58) 12 (31.0%), 13 (62.1%) and 14 (6.9%); ♀♀ (n = 21) 12 (80.9) and 13 (19.1%); uns. (n = 27) (12 (29.6%), 13 (59.3%) and 14 (11.1%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I. Pov. ♂♂ (n = 42) 28 (2.4%), 30 (7.1%), 31 and 32 (both 2.4%), 33 and 34 (both 9.5%), 35 (21.5%), 36 and 37 (both 11.9%), 38 (9.5%), 39 and 40 (2.4%), 41 (7.1); ♀♀ (n = 8) 28 (12.5%), 30 (37.5%), 32, 33,34 and 36 (12.5%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I.

Lissotriton vulgaris vulgaris (Linnaeus, 1758) x
Lissotriton vulgaris graecus (Wolterstorff, 1905)
(3 spec.: 3 ♀♀).

Bosnia-Herzegovina. Drinovcí. Imotsho polje. Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J.J.; 7.IV.1980; 3 ♀♀ 22638 (13-?), 22639 (13-?), 22640 (13-?) MZUF (ex 3953-3955 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Always 13 trv. in 3 ♀♀.

Lissotriton vulgaris vulgaris (Linnaeus, 1758) x
Lissotriton vulgaris meridionalis (Boulenger, 1882)

Data from the literature. PELLARINI & LAPINI (1996): 12 (31.7%) – 13 (68.3%). LAPINI *et al.* (1999): 12 (31.7%) - 13 (68.3%) in 6 spec. from the frontier Babno Polje-Prezid, between Slovenia and Croatia. PELLARINI & LAPINI (2000): 12 (33.3) (13.7%) 13 (66.7%) trv. in 6 spec. from a locality between Slovenia and Croazia.

Our data. None.

Lissotriton vulgaris vulgaris (Linnaeus, 1758) x *Lissotriton vulgaris graecus*

(Wolterstorff, 1905) and/or *Lissotriton vulgaris graecus* (Wolterstorff, 1905)
(23 spec.: 11 ♂♂, 12 ♀♀)

Croatia. "Dalmatien" (unspecified locality or localities). Leg.? Date? 11 ♂♂ 8860/3 (12-32), 8860/4 (12-34), 8860/6 (12-32), 8860/9 (12-31), 8860/10 (12-32), 8860/11 (12-32), 8860/18 (12-32), 8860/19 (12-35), 8860/20 (12-29), 8860/21 (12-32), 8860/23 (12-29) NMW; 12 ♀♀ 8860/1 (12-32), 8860/2 (12-31), 8860/5 (12-34), 8860/7 (12-31), 8860/8 (13-31), 8860/12 (12-30), 8860/13 (12-29), 8860/14 (12-32), 8860/15 (12-32), 8860/16 (12-29), 8860/17 (12-31), 8860/22 (12-31) NMW.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 11) 12 (100%); ♀♀ (n = 12) 12 (91.7%) and 13 (8.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 23) 12 (95.7%) and 13 (4.3%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11) 29 (18.2%), 31 (9.1%), 32 (54.5%), 34 and 35 (both 9.1)%; ♀♀ (n = 12) 29 (16.7%), 30 (8.3%), 31 (41.7%), 32 (25%), 34 (8.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 23) 29 (17.4%), 30 (4.3%), 31 (26.1%), 32 (39.1), 34 (8.7%) and 35 (4.3%); see Table I.

Genus *Lyciasalamandra* Veith & Steinfartz, 2004

Data from the literature (species?). KIERDORF *et al.* (1987, Fig. 1; cited as *Mertensiella luschani*): 15 trv.; 30 pov. KLEWEN (1988; cited as *Mertensiella luschani*): 16, sometimes 15 trv.; 24-30 pov.

Lyciasalamandra atifi (Başoğlu, 1967)
(3 spec.: 1 ♂, 2 ♀♀)

Turkey. Antalya. Alanya (36°33'N-32°01'E) (north of -), 1000 m. Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; IV.1976; 2 ♀♀ 22445 (16-?), 22446 (16-35) MZUF (ex 3946-3947 NHCL).

Turkey. Antalya. Türbelinaz, 36°38'N-32°00'E, near Alanya, ca. 390 m. Leg. Baran I & Ylmaz I.; 5.II.1977; ♂ 25547 (16-33) MZUF (ex 4770 NHCL).

Data from the literature. ÖZETI [1974; in this paper the number of trv. (always 16) is lacking due to a misprint (author's personal communication, XII.2002)]: (n = 8) 16 trv.; (n = 8) 27-34 (m = 30) pov.

Our data. Trv. always 16. Pov. 35 in a ♂ and a ♀.

Lyciasalamandra billae (Franzen & Klewen, 1987)
(5 spec.: 2 ♂♂, 3 ♀♀)

Turkey. Antalya. 20 km SW of Antalya. Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; 3.IV.1976; 2 ♀♀ 22308 (16-30), 22309 (16-29) MZUF (ex 3944-3945 NHCL).

Turkey Antalya. Gökdereboğaz (= Gökdere pass), ca. 36°55'N-30°40'E, ca. 90 m. Leg. Atatür M.K., Baran I. & Akgöl; 25.IV.1976. ♂ 25550 (16-29) (ex 4773 NHCL); ♀ 25551 (16-30) (ex 4774 NHCL).

Turkey. Antalya. Kedetler, ca. 36°50'N-30°30'E, ca. sea level. Leg. Ücünçü S. & Sezer S.; 14.II.1984. ♂ 25558 (16-31) (ex 4781 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. always 16. Pov. ♂♂ (n = 2) 29 and 30 (both 50%); ♀♀ (n = 3) 29 (25%) and 30 (75%); ♂♂ + ♀♀ (n = 5) 29 (40%) and 30 (60%); see Table I.

Lyciasalamandra fazilae (Başoğlu & Atatür, 1974)
(2 spec. 1 ♂, 1 ♀)

Turkey. Mugla. Domuz Adasi (= Pig Island), 36°39'N-28°52'E, near Göcek (on the mainland), Fethiye region, ca. sea level. Leg. Baran; 14.II.1985. ♂ 25556 (16-30) MZUF (ex 4779 NHCL); ♀ 25557 (16-31) MZUF (ex 4780 NHCL).

Data from the literature. ÖZETI (1967); material from Gökçeovacik, *terra typica* of *Mertensiella luchani fazilae*, quoted as *Mertensiella luschani luschani*: (n = 8) 15-16 trv. (1 spec. with 15 trv. and 7 spec. with 16 trv.); (n = 8) 24-30 pov. (2 spec. with 27 pov., 3 spec. with 30, 2 spec. with 32 and 1 with 33). ÖZETI (1974); as ÖZETI (1967) (in this paper the number of trv. is lacking due to a misprint; author's personal communication, XII.2002).

Our data. Trv. always 16. Pov. 30 in a ♂ and 31 in a ♀.

Lyciasalamandra flavimembris (Mutz & Steinfartz, 1995)
(2 spec.: 1 ♂, 1 ♀)

Turkey. Marmaris, 36°51'N-28°16'E, ca. 300 m. Leg. Öz M.; 5.IV.1987. ♂ 25548 (16-30) MZUF (ex 4771 NHCL); ♀ 25549 (16-28) MZUF (ex 4772 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. always 16. Pov. 28 in a ♀ and 30 in a ♂.

Lyciasalamandra helverseni (Pieper, 1963)
(1 spec.: 1 uns.)

Greece. Kárpathos (= Scarpanto) Island. Ólimbos, 35°44'N-27°11'E. Leg. Zapparoli M.; 29.III.1989; uns. juv. 20158 (16-30) MZUF.

Data from the literature. ÖZETI (1974) (in this paper the number of trv., always 16, is lacking due to a misprint; author's personal communication, XII.2002): (n = 2) 16 trv.; (n = 2) 29-31 (m = 30) pov.

Our data. Trv. 16 in a uns. Pov. 30 in a uns.

Lyciasalamandra luschani (Steindachner, 1891)
(3 spec.: 1 ♂, 1 ♀, 1 uns.)

Lyciasalamandra luschani luschani (Steindachner, 1891)
(3 spec.: 1 ♂, 1 ♀, 1 uns.)

Turkey. Mugla. Fethiye, 36°37'N-29°07'E. Leg. "Dont Gölü Ortaokul Müdürlüğü" (Directorate of the Dont Lake Middle); 25.II.1965; uns. 5041 (16-?) MZUF.
Turkey. Mugla. Boğazici, ca. 36°20'N-29°10'E, near Fethiye, ca. 300 m. 36°37'N-29°07'E. Leg. Sezer S. & Ücünçü S.; 7.III.1981. ♂ 25552 (16-32) MZUF (ex 4775 NHCL); ♀ 25553 (16-30) MZUF (ex 4776 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data [those published by ÖZETI (1967, 1974) refer to *Lyciasalamandra fazilae*].

Our data. Trv. always 16. Pov. 30 in a ♀ and 32 in a ♂

Genus *Mertensiella* Wolterstorff, 1925

According to VEITH & STEINFARTZ (2004), «A dorsal tail projection is unique among the Urodela. It characterises *Mertensiella caucasica* and *Mertensiella luschani* and was "classically" seen as synapomorphy of both species. However, mitochondrial DNA sequence data has shed doubt on this view in that *Salamandra* appears to be the sister taxon of *Mertensiella luschani*, resulting in non-monophyly of *Mertensiella* and *Salamandra*. Since recent histological data indicate that the tail projection of *Mertensiella caucasica* and *Mertensiella luschani* may have evolved homoplastically, we consider non-monophyly of *Mertensiella* to be well established. Consequently, and based on levels of molecular divergence among "true" salamanders within the Salamandridae (*Mertensiella*, *Salamandra* and *Chioglossa*), we assign generic rank to the former *Mertensiella luschani* and describe a new genus [*Lyciasalamandra*], with *Molge luschani* Steindachner, 1891, as the type species. In addition, we follow previous authors [WEISROCK *et al.*, 2001] in assigning species rank to seven subspecies of the former *Mertensiella luschani*.». For the phylogeny of the genera also see WEISROCK (2006) and STEINFARTZ *et al.* (2006).

Mertensiella caucasica (Waga, 1876)
(21 spec.: 5 ♂♂, 12 ♀♀, 4 uns.)

Turkey or Georgia? Gürgenagas. Leg.? Date? (Mancino prof. G. don., XI.1978); ♀ 12319 (15-?) MZUF.

Turkey? Unspecified locality. Obtained from the pet-trade, X.1980; 4 uns. 7430/1 (15-50), 7430/2 (15-55), 7430/3 (15-55), 7430/4 (15-58) ZMA.

Turkey. Trabzon (= Trebizond). North of Zigana. Leg. Elvin; 1985 (Mancino prof. G. don., 1985); 4 ♂♂ 17564 (15-?), 17566 (15-50), 17569 (15-50), 17570 (15-55) MZUF; 10 ♀♀ 17563 (15-63), 17565 (15-?), 17567 (15-48), 17568 (15-?), 17571 (15-49), 17572 (15-46), 17573 (15-?), 17574 (15-?), 17575 (15-?), 17576 (15-52) MZUF.

Turkey. Trabzon (= Trebizond). Hamsiköy, ca. 2100 m. Leg. Baran J.; 4.IX.1977. ♂ 25554 (15-59) (ex 4777 NHCL); ♀ 25555 (15-58) (ex 4778 NHCL).

Data from the literature. BOULENGER (1896): 15 trv.; 53 pov. WOLTERSTORFF *et al.* (1936): 15 trv.; 54 pov. KLEWEN (1988): 15 trv.; 54 pov. FRANZEN (1999): 15 trv.; 53-54 pov.

Our data Trv. always 15 in 5 ♂♂, 12 ♀♀ and 4 uns. Pov. ♂♂ (n = 4) 50 (50%), 55 (25%) and 59 (25%); ♀♀ (n = 6) 46, 48, 49, 52, 58 and 63 (always 16.7%); uns. (n = 4) 40 (25%), 55 (50%) and 58 (25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; (n = 14) 46,48 and 49 (all 7.1%), 50 (21.4%), 52 (7.1%), 55 (21.4%), 58 (14.3%), 59 and 63 (both 7.1%); see Table I.

Genus *Mesotriton* Bolkay, 1927

Mesotriton alpestris (Laurenti, 1768)
(326 spec.: 111 ♂♂, 122 ♀♀, 93 uns.)

Data from the literature (unspecified subsp., probably always the typical one). BOULENGER (1910): 12-13 trv. TEEGE (1957): 13-14 trv. in 2 spec. (the count 14 presumably dubious, including atlas or sacrum; we never found 14 trv. in 326 spec.; 13 trv. occur only in low percentage). HALLER-PROBST & SCHLEICH (1994): 12 trv. (cf. their Fig. 3).

Mesotriton alpestris alpestris (Laurenti, 1768)
(146 spec.: 53 ♂♂, 67 ♀♀, 26 uns.)

Austria. Arnoldstein, 46°33'N-13°43'E. Leg. Mudrack W. (1985); 2 unnumbered uns. (12-?), (13-?) MNÇN.

Bosnia-Hercegovina. Vranika Mountains. Prokosko Lake, ca. 43°14'N-18°22'E, near Fojnica [type locality of *Triturus alpestris reiseri* (Werner, 1902)]. Leg. Mudrack W.; 1985; 2 uns. 8383/1 (12-?), 2 (12-?) ZMA.

Bulgaria. Smoljan, 41°35‘N-24°41‘E. Leg. Arntzen J.W.; 4.V.1986; 5 uns. 8381/1 (12-?), 8381/2 (13-?), 8381/3 (13-?), 8381/4 (12-?), 8381/5 (13-?) ZMA.

France. Department Mayenne. Mayenne, 48°18‘N-00°37‘W. Leg. Arntzen J.W.; VIII.1986; 3 unnumbered ♀♀ (12-?), (13-?), (12-?) MNÇN.

Germany. Nordrhein-Westfalen. Bonn. Leg. Araño B.; III.1986; 2 unnumbered uns. (12-?) (12-?) MNÇN.

Germany. Weser Valley. Just E of Holzminden, ca. 51°50‘N-09°27‘ E. Leg. Vaucher P.Y.; VI.1992; 6 ♂♂ 22430 (12-28), 22431 (12-31), 22432 (12-30), 22433 (12-30), 22434 (13-27), 22435 (12-29) MZUF (ex 2210-2215 NHCL); 5 ♀♀ 22436 (12-30), 22437 (12-27), 22438 (12-?), 22439 (12-?), 22440 (13-27) MZUF (ex 2216-2220 NHCL).

Germany. N. W. Halle. Seerosenteich, ca. 1,5 km E of Thale (Thale, 51°45’N-11°02’E), 100-200 m. Leg. Rösler H.; date?; 2 ♂♂ 22427 (12-?), 22428 (12-29) MZUF (ex 652-653 NHCL); ♀ 22429 (12-?) MZUF (ex 654 NHCL).

Germany. Harz. Stolberg, ca. 51°34’N-10°57’E. Leg.? Date? (Galgano prof. Mario don.); 6 ♂♂ 7995 (12-30), 7996 (12-31), 7997 (12-34), 7998 (12-29), 7999 (12-31), 8000 (12-26) MZUF; 4 ♀♀ 218 (12-29), 7992 (12-29), 7993 (12-30), 7994 (12-31) MZUF.

Hungary. Aijka, 47°07’N-17°34’E. Leg. Arntzen J.W.; 24.IV.1986; 4 uns. 8379/1-4 ZMA & 3 unnumbered uns. MNÇN, all with 12 trv.;? Pov.

Italy. Lombardy. Upper Valtellina (upper Adda Valley). Sondrio. Lago Azzurro, more than 2000 m. Leg. Scanagatta L.; 10.VII.1958; 11 ♂♂ 2116 (12-30), 2117 (12-32), 2118 (12-33), 2120 (12-34), 2121 (12-34), 2122 (12-31), 2123 (12-32), 2125 (12-27), 2126 (12-28), 2127 (12-30), 2128 (12-33) MZUF; 4 ♀♀ 2119 (12-31), 2124 (12-32), 2129 (11-32), 2130 (12-29) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Trentino-Alto Adige. Trento. Pergine Valsugana. Torbiera (= peat bog) di Budro. Leg.?; 21.V.1949 (Galgano prof. Mario don.); 10 ♂♂ 8022 (12-29), 8023 (12-32), 8024 (12-29), 8025 (12-32), 8026 (12-33), 8027 (12-30), 8028 (12-28), 8029 (12-?), 8030 (12-31), 8031 (12-30) MZUF; 10 ♀♀ 8032 (12-?), 8033 (12-31), 8034 (12-33), 8035 (12-?), 8036 (12-30), 8037 (12-28), 8038 (12-29), 8039 (12-29), 8040 (12-32), 8041 (12-30) MZUF.

Italy. Veneto. Belluno. Pian d’Osteria, ca. 17 km ESE of Belluno. Leg. Masciello M.; 6.VI.1992; ♀ 22442 (12-36) MZUF (ex 2261 NHCL).

Luxembourg. Alzingen, ca. 6 km SE of Luxembourg. Leg. Thorn R.; V.1964 (Lanza B. don.); ♂ 1369 (12-30) MZUF; ♀ 1368 (12-31) MZUF.

Macedonia. Üsküb (= Skopje), ca. 41°59’N-21°26’E. Leg.? Date? (Schreiber E. Coll.); 2 ♂♂ 8841/11 (12-30), 8841/13 (12-34) NMW; 11 ♀♀ 8841/1 (12-30), 8841/2 (12-31), 8841/3 (13-32), 8841/4 (12-32), 8841/5 (12-29), 8841/6 (12-30), 8841/7 (12-30), 8841/8 (12-32), 8841/9 (12-?), 8841/12 (12-32), 8841/14 (13-34) NMW.

Romania. Buzău District. Buzău River valley, upstream of the Siriu Lake. Leg. Coğalniceanu D.; date? ♂ 22443 (13-?) MZUF (ex 3880 NHCL); ♀ 22444 (12-29) MZUF (ex 3881 NHCL).

Switzerland. Sankt Gallen. Au. Leg. Malenotti P. & Malenotti C.; 14.VIII.1986;

♂ 17525 (12-29) MZUF; 3 ♀♀ 17524 (12-28), 17526 (13-27), 17527 (12-28) MZUF.

Switzerland. Glarus. Seebuchel, beyond the Klöntal Lake, 1670 m. Leg.? 29.V.1949 (Galgano prof. Mario don.); 3 ♂♂ 8013 (12-30), 8014 (12-30), 8015 (12-29) MZUF; 6 ♀♀ 8016 (12-29), 8017 (12-29), 8018 (12-32), 8019 (12-33), 8020 (12-28), 8021 (12-28) MZUF.

Switzerland. Zürich. Environs of Pfungen. Leg.? Date?; ♂ 1414 (12-34) MZUF; 3 ♀♀ 1411 (12-32), 1412 (12-30), 1413 (12-29) MZUF.

Serbia and Montenegro. Serbia. Stanisinci, near Kruševac (Kruševac, 43°35'N-21°20' E). Leg. Arntzen J.W.; 28.IV.1986; 4 uns. 8380/1 (12-?), 8380/2 (12-?), 8380/3 (12-?), 8380/4 (11-?) ZMA & 3 unnumbered uns. (12-?) (12-?) (13-?) MNÇN (?).

Serbia and Montenegro. Montenegro. Mount Durmitor, ca. 43°08'N-19°01'E. Leg.? Date? (Steindachner F. don.); 9 ♂♂ 8864/1 (12-31), 8864/2 (13-29), 8864/4 (12-?), 8864/11 (12-30), 8864/12 (12-31), 8864/20 (12-?), 8864/21 (12-29), 8864/22 (13-27), 8864/23 (12-?); 14 ♀♀ 8864/3 (13-?), 8864/5 (12-?), 8864/6 (12-30), 8864/8 (12-?), 8864/9 (12-?), 8864/10 (12-?), 8864/13 (13-?), 8864/14 (12-28), 8864/15 (12-?), 8864/16 (12-27), 8864/17 (12-?), 8864/18 (12-?), 8864/19 (12-30), 8864/24 (12-?) NMW.

Serbia and Montenegro. Montenegro. Bukumirsko Lake (ca. 43°00'N-19°30'E), 1430 m. (type locality of *Triturus alpestris montenegrinus* Radovanović, 1951). Leg. Mudrack W.; VI.1986; unnumbered uns. (13-?) MNÇN (?).

Data from the literature. See above, under *Triturus alpestris*.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 53) 12 (92.5%) and 13 (7.6%); ♀♀ (n = 67) 11 (1.5%), 12 (88.1%) and 13 (10.5%); uns. (n = 26) 11 (3.9%), 12 (73.1%) and 13 (23.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 146) 11 (1.4%), 12 (87%) and 13 (11.6%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 47) 26 (2.1%), 27 and 28 (6.4%), 29 (19.2%), 30 (27.7%), 31 (14.9%), 32 (8.5%), 33 (6.4%) and 34 (8.5%); ♀♀ (n = 48) 27 (8.3%), 28 (12.5%), 29 and 30 (both 20.8%), 31 (10.4%), 32 (18.8%), 33 (4.2%), 34 and 36 (both 2.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 95) 26 (1.1%), 27 (7.4%), 28 (9.5%), 29 (20%), 30 (24.2%), 31 (12.6%), 32 (13.7%), 33 and 34 (both 5.3%) and 36(1.1%); see Table I.

Mesotriton alpestris apuanus (Bonaparte, 1839)
(74 spec.: 32 ♂♂, 37 ♀♀, 5 uns.)

Italy. Liguria. Genova. Val Polcevera. Villa Regia. Leg.? Date? (Gasco F. don.); 3.V.1880; 9 ♂♂ 18638 (12-34), 18640 (12-31), 18644 (12-?), 18645 (12-31), 18649 (12-34), 18650 (13-34), 18651 (12-33), 18652 (12-29), 18653 (12-34) MZUF; 7 ♀♀ 18639 (12-31), 18641 (13-36), 18642 (12-31), 18643 (13-34), 18646 (13-32), 18647 (12-33), 18648 (12-32) MZUF.

Italy. Emilia-Romagna. Modena. Appennino Tosco-Emiliano. Pievepelago,

44°12'N-10°37'E. Lago Santo, 1501 m. Leg.? Date? (Roster D. don.); 15.IX.1885; 7 ♂♂ 8006 (11-34), 8007 (12-32), 8008 (12-34), 8009 (12-37), 8010 (12-32), 8011 (12-35), 8012 (12-31) MZUF; 5 ♀♀ 8001 (12-32), 8002 (12-32), 8003 (13-35), 8004 (12-?), 8005 (12-30) MZUF.

Italy. Tuscany. Apuan Alps. Lucca. Seravezza, 43°59'N-10°13'E. Leg. Mudrack W.; 1985; 2 uns. 8382/1-2 ZMA & 3 uns. without collection number MNÇN (all with 12 trv., pov.?).

Italy. Tuscany. Southern Apuan Alps. Mun. and Prov. of Lucca. San Martino in Freddana, 43°54'N-10°27'E. Riserva Faunistico-Venatoria di Farci, along the stream Canale Casilina, 80 m. Leg. Lanza B., Campolmi B., Scali J. & Ricceri C.; 14.III.1993; 2 ♂♂ 22451 (12-30), 22452 (12-36) MZUF (ex 2221-2222 NHCL); 3 ♀♀ 22453 (12-35), 22454 (12-31), 22455 (?-33) MZUF (ex 2223-2225 NHCL). Leg. Campolmi B.; 17.III.1993; ♀ 22456 (12-31) MZUF (ex 2230 NHCL). Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 3.IV.1993; 2 ♀♀ 22457 (13-35), 22458 (13-31) MZUF (ex 2308-2309 NHCL). Leg. Lanza B.; 24.IV.1993; ♀ 22459 (12-27) MZUF (ex 2331 NHCL).

Italy. Tuscany. Pistoia. Sestaione Valley. L'Abetone, 44°08'N-10°40'E. Lago del Greppo, 1448 m, about 6 km S of L'Abetone. Leg. Lanza B.; 30.VI.1984 (Lanza B. don.); 3 ♂♂ 16938 (12-35), 16942 (13-28), 16945 (12-32) MZUF; 8 ♀♀ 16936 (12-36), 16937 (12-36), 16939 (12-35), 16940 (12-35), 16941 (12-28), 16943 (13-32), 16944 (12-35), 16946 (13-32) MZUF. Leg. Lanza B.; 19.V.1990; 5 ♂♂ MZUF 22463 (12-31), 22464 (12-35), 22465 (13-32), 22466 (?-38), 22467 (12-29) (ex 438-442 NHCL); 4 ♀♀ 22468 (12-34), 22469 (12-34), 22470 (12-34), 22471 (12-36) MZUF (ex 443-446 NHCL).

Italy. Tuscany. Firenze. Chianti Mountains. Greve. Lucolena, 43°34'N-11°23'E. Just S of Lucolena, small sub-tributary of the stream Borro del Cesto, 500 m. Leg. Lapucci G.; III.1973; 6 ♂♂ 12120 (13-31), 12121 (?-32), 12122 (12-34), 12123 (13-?), 12124 (?-30), 12126 (13-29) MZUF; 6 ♀♀ 12127 (13-32), 12128 (12-32), 12129 (13-33), 12130 (13-?), 12131 (12-34), 12132 (12-34) MZUF.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 29) 11 (3.5%), 12 (75.9%) and 13 (20.7%); ♀♀ (n = 36) 12 (69.4%) and 13 (30.6%); uns. (n = 5) all 12; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 70) 11 (1.4%), 12 (74.3%) and 13 (24.3%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 30) 28 (3.3%), 29 (10%), 30 (6.7%), 31 and 32 (both 16.7%), 33 (3.3%), 34 (23.3%), 35 (10%), 36,4 and 38 (all 3.3%); ♀♀ (n = 35) 27, 28 and 30 (all 2.9%), 31 (14.3%), 32 (22.9%),33 (8.6%), 34 and 35 (both 17.1%) and 36 (1.4%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 65) 27 (1.5%), 28 (3.1%), 29 and 30 (both 4.6%), 31 (15.4%), 32 (20%), 33 (6.2%), 34 (20%), 35 (13.9%), 36 (7.7%), 37 and 38 (both 1.5%); see Table I.

Mesotriton alpestris cyreni (Wolterstorff, 1932)
(84 spec.: 18 ♂♂, 15 ♀♀, 51 uns.)

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Fuente de Picos de Europa, 1000 m. Leg. Malkin B.; 2-5.VII.1967; ♀ 2031 (13-32) MZUF (Lanza B. don.).

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Mirador de Fuente de Picos de Europa, 1900 m. Leg. Malkin B.; 5.VII.1967; 7 ♂♂ 2044 (12-31), 2045 (12-34), 2046 (12-?), 2047 (12-30), 2048 (12-32), 2049 (12-32), 2050 (12-30) MZUF; 9 ♀♀ 2035 (12-31), 2036 (12-33), 2037 (12-30), 2038 (12-35), 2039 (12-31), 2040 (12-29), 2041 (12-33), 2042 (12-33), 2043 (12-29) MZUF (Lanza B. don.).

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. La Llorosa, above the Fuente de Picos de Europa, 1850 m. Leg. Malkin B.; 17.VII.1980 (Lanza B.don.); 9 ♂♂ 19931 (12-34), 19932 (12-33), 19933 (12-30), 19934 (12-35), 19935 (12-35), 19936 (12-31), 19942 (12-31), 19943 (12-34), 19944 (12-?) MZUF; 5 ♀♀ 19937 (12-34), 19938 (12-34), 19939 (12-35), 19940 (12-32), 19941 (12-33) MZUF (Lanza B.don.).

Spain. Asturias. Oviedo Prov. Cantabrian Mountains. Lago de Ercina, near Covadonga, 1000 m. Leg. Herrero P.; IV.1986; 27 uns. 8375/1-27 ZMA (all with 12 trv.;? pov.).

Spain. Asturias. Santander Prov. Santillana del Mar, ca. 15 km W-SW of Santander. Leg. Herrero P.; IV.1986; 14 uns. 8378/1-14 ZMA (13 spec. with 12 trv., 1 with 13;? pov.).

Spain. Asturias. Lage del Valle. Leg. Herrero P.; IV.1986; 3 uns. 8376/1-3 ZMA (all with 12 trv.;? Pov.).

Spain. Asturias. Pola de Siero. Leg. Herrero P.; IV.1986; 7 uns. 8377/1-7 ZMA (all with 12 trv.;? Pov.).

Spain. Sierra de Guadarrama, N of Madrid. Leg. García-Paris M. & Martin C.; IV. 1986; unnumbered ♂ (12-?) MNÇN.

Spain. Castilla la Vieja. Santander Prov. Reinosa (43°00'N-04°08'W), 1260 m. Leg. Martì F.; date? (Martì F. don., 20.IX.1993); ♂ 22472 (12-37) MZUF (ex 3076 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 18) 12 (100%); ♀♀ (n = 15) 12 (93.3%) and 13 (6.7%); uns. (n = 51) 12 (98.0%) and 13 (1.9%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 84) 12 (97.6%) and 13 (2.4%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 15) 30 (20%) and 31 (20%), 32 (13.3%), 33 (6.7%), 34 (20%), 35 (13.3%) and 37 (6.7%); ♀♀ (n = 15) 29 (13.3), 30 (6.7%), 31 and 32 (both 13.3%), 33 (26.7%), 34 and 35 (13.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 30) 29 (6.7%), 30 (13.3%), 31 (16.7%), 32 (13.3%), 33 and 34 (both 16.7%), 35 (13.3%) and 37 (3.3%); see Table I.

Mesotriton alpestris inexpectatus (Dubois & Breuil, 1983)
(7 spec.: 5 ♂♂, 2 ♀♀)

Italy. Calabria. Cosenza. San Benedetto Ullano. Pond called «Laghicello», along the road between Fuscaldo (39°25'N-16°02'E) and Palazzello (39°26'N-

16°07’E, 1130 m. Leg. Malenotti P. & Lionetti G.; 9.V.1990; 5 ♂♂ 22473 (13-31), 22474 (12-33), 22475 (11-33), 22476 (12-29), 22477 (13-31) MZUF (ex 516-520 NHCL); 2 ♀♀ 22478 (12-31), 22479 (13-33) MZUF (ex 521-522 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 5) 11 (20%), 12 and (both 40%); ♀♀ (n = 2) 12 and 13 (both 50%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 7) 11 (14.3%), 12 and 13 (both 42.9%); see hereunder and Table I. Pov. ♂♂ (n = 5) 29 (20%), 31 and 33 (40%); ♀♀ (n = 2) 31 and 33 (both 50%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 7) 29 (14.3%) and 31 and 33 (both 42.9%); see Table I.

Mesotriton alpestris serdarus (Radovanovic, 1961)
(1 spec.: 1 uns.)

Serbia and Montenegro. Montenegro. Zminicko Lake, ca. 44°00’N-17°45’E, 1285 m. (type locality). Leg. Mudrack W.; 1985; unnumbered uns. (12-?) MNÇN.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. 12 in 1 uns. spec. Pov. not counted.

Mesotriton alpestris veluchiensis (Wolterstorff, 1935)
(14 spec.: 3 ♂♂, 1 ♀, 10 uns.)

Greece. Thessaly. Pindus Mountains. Veluchi Mountains, ca. 39°00’N-21°40’E. Mount Tymphrestos (= Timfristós), 2315 m. Leg. Hillenius D.; 11.VI.1962; 3 ♂♂ 5308/1 (13-29), 5308/2 (13-29), 5929 (13-35) ZMA; ♀ 5308/3 (13-33) ZMA.

Greece. Thessaly. Pindus Mountains. Veluchi Mountains. Karpenísion, 38°55’N-21°40’E. Leg. Arntzen J.W.; 11.V.1986; 5 uns. 8384 ZMA & 5 unnumbered uns. MNÇN (all with 13 trv.;? Pov.).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 3) 13 (100%); ♀♀ (n = 1) 13; uns. (n = 10) 13 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 14) 13 (100%). Pov. ♂♂ (n = 3) 29 (66.7%) and 35 (33.3%); ♀♀ (n = 1) 33; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 4) 29 (50%) and 33 and 35 (both 25%); see Table I.

Genus *Neurergus* Cope, 1862
Neurergus crocatus Cope, 1862
(4 spec.: 1 ♂, 3 ♀♀)

Iran. Prov. Kordestān. Surkev Dagh. Presented by St. Petersburg University; syntype of *Rhithrotriton derjugini derjugini* Nesterov, 1916. 1 ♂ BMNH 1946.9.5.91 (13-?).

Iraq. Unspecified locality (specimens kept and bred in captivity; 1998). 3 ♀♀ RMNH 39419 (13-34), 39420 (13-37), 39421 (13-35).

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. always 13 in a ♂ and 3 ♀♀; pov. 34, 35 and 37 in 3 ♀♀ (all 33.3%); see Table 1.

Our data. See above.

Neurergus kaiseri Schmidt, 1952
(1 spec.: 1 ♂)

Iran. Prov. Chahrmahal-va-Baktiyari (Lores'tān). Shahbazan (= Shah Bazan), 32°47'N-48°39'E, 540-600 m. Leg. Schultschik; 29.III.1995. 1 ♂ 34145 (13-?) NMW.

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): 13 trv. in the only ♂ studied.

Our data. See above.

Neurergus microspilotus (Nesterov, 1916)
(6 spec.: 6 ♂♂)

Iran. Prov. Kordestān. Paweh (35°03'N-46°22'E). Leg. et don. Habibi (Teheran University). 1 ♂ 1968.852 (13-37) BMNH

Iran. Prov. Kordestān. Paweh (35°03'N-46°22'E). Quriqaleh (= Quri-Qaleh), 25 km SE of Paveh. Leg. Schultschik G.; 6.IV.1995. 5 ♂♂ 34144/1 (13-36); 34144/2 (13-39); 34144/3 (13-32); 34144/4 (13-38); 34144/5 (13-37) NMW.

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 6) 13; pov. ♂♂ (n = 6) 32 and 36 (both 16.7%), 37 (33.3%), 38 and 39 (both 16.7%); see Table 1.

Our data. See above.

Neurergus strauchii (Steindachner, 1888)
(4 spec.: 1 ♂, 1 ♀, 2 uns.)

Neurergus strauchii barani Öz, 1994
(3 spec.: 1 ♂, 2 ♀♀)

Turkey. Mt Kubbe (38°17'N-38°31'E). Malatya, 1966 m. Leg. Uğurtaş I.H.; IV. 2002; unnumbered ♂ KOC (13-37), ♀ 26225 (13-39) MZUF (ex 5142 NHCL, in exchange from KOC), unnumbered ♀ (13-38) KOC.

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. (n = 1) 13, ♀♀ (n = 2); pov. ♂♂ (n = 1) 37, ♀♀ (n = 2) 38 (50%) and 39 (50%); ♂ + ♀♀ (n = 3) 37,38 and 39 (all 33.3%); see Table 1.

Our data. See above.

Neurergus strauchii strauchii (Steindachner, 1888)
(9 spec.: 3 larvae, 1 ♂, 3 ♀♀, 2 uns.)

Turkey. Lake Van. Bitlis, 38°22'N-42°06'E, close to the SW corner of the lake, ca. 900 m. Leg. Baran I.; 3.V.1977. ♂ 25534 (13-34) MZUF (ex 4757 NHCL); ♀ 25535 (13-39) MZUF (ex 4758 NHCL). Bitlis. Specimens kept and bred in captivity; 1998. 2 ♀♀ RMNH 39417 (13-?), 39418 (14-37).

Turkey. Lake Van. Bitlis, 38°22'N-42°06'E. 9 km S of Bitlis. Leg. Eiselt J. *et. al.* (Anatolien Exp. 1968); 3 larvae 19434/1 (13-?), 19434/2 (13-?), 19434/3 (13-?) NMW.

Turkey. Unspecified locality of SE Turkey. Leg.? Date? 2 unnumbered uns. (13-?) (13-?) MNCN (or ZMA ?).

Data from the literature. LANZA *et al.* (2005c): trv. (n = 9) 1 ♂, 2 ♀♀, 3 larvae and 2 uns. 13 (88.9%) and 14 in a ♀ (11.1%); pov. 34 in a ♂, 37 and 39 in 2 ♀♀ (all 33.3%); see Table 1.

Our data. See above.

Genus *Ommatotriton* Gray, 1850

Note. Genetic research in progress demonstrate that *Triturus vittatus* has to be placed in the separate genus *Ommatotriton* Gray, 1850 (GARCIA-PARIS *et al.*, 2004: 602), which, according to LITVINCHUK *et al.* (2005) includes two polytypic species: *ophryticus* (Berthold, 1846) and *vittatus* (Gray, 1835).

Ommatotriton ophryticus (Berthold, 1846)
new combination
(80 sp.: 17 ♂♂, 15 ♀♀, 48 uns.)

Note. According to LITVINCHUK *et al.* (2005) the species includes a western and an eastern subspecies, respectively *nesterovi* Litvinchuk, Zuiderwijk, Borkin & Rosanov, 2005, and *ophryticus* (Berthold, 1846).

Data from the literature. According to ARNTZEN & OLGUN (2000), in *Triturus ophryticus* the modal counts of the trunk vertebrae clinally increases from W to E; in 24 western spec. they found 14 spec. with 12 tvr. and 10 with 13 (modal value 12); in 31 eastern spec. they found 27 spec. with 13 tvr. and 4 with 14 (modal value 13) [all the ARNTZEN & OLGUN's data of Table 2, those of *Triturus montandoni* excluded (supplied by Lanza), have been modified as including also the sacral ver-

tebra]. Therefore, LANZA *et al.* (2005c) elaborated separately the counts of the western and eastern populations respectively living between the latitudes 29°04'E-31°49'E and 36°34'E-39°13'E, as well as in Georgia; their data confirm that the difference in the number of trunk vertebrae between western and eastern populations is statistically highly significant [G-test (Williams' correction) P <0.001]. LITVINCHUK *et al.* (2005) confirmed the above mentioned results and found the following counts: western group (n = 31, 4 localities) 12 (12.0-12.4)13; eastern group (n = 188, 18 localities) 12(12.8-13.5)14.

Ommatotriton ophryticus nesterovi
Litvinchuk, Zuiderwijk, Borkin & Rosanov, 2005
new combination
(= western populations of *Ommatotriton ophryticus* occurring W of about the latitude 33°30'E)
(47 spec.: 2 ♂♂, 1 ♀, 44 uns.)

Turkey. Bursa, 40°11'N-29°04'E. Leg.? Date? uns. 2054 (11-?) ZFMK.

Turkey. Sapanca Lake, 40°41'N-30°16'E. Leg.? Date? 4 uns. 35549-35552 ZFMK (all with 12 trv.;? pov.).

Turkey. Adapazari, 40°46N-30°24'E. Leg. Arntzen; 7.IV.1983; 17 uns. 7562/1-17 ZMA. Leg. Arntzen; 8.IV.1983; 6 uns. 7558 ZMA. Leg. Arntzen; 8.V.1986; 2 uns. 7851 ZMA. Leg.? Date? 5 uns. (17 spec. 12 trv., 13 with 13;? pov.).

Turkey. Abant Lake, near Bolu (Bolu, 44°44'N-31°37'E). Leg.? Date? 8 uns. 8294, 19183, 37412-37417 ZFMK (6 spec. with 12 trv., 2 with 13; ? pov.). Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; 14.IV.1966; 2 ♂♂ 22575 (12-?), 22576 (12-?) MZUF (ex 3939-3940 NHCL); ♀ 22577 (12-reg.) MZUF (ex 3941 NHCL).

Turkey. Stream W of Zonguldak (Zonguldak, 41°27'N-31°49'E). Leg. Crookkewit & Maas Geeteranus 3.VI.1951; uns. 5033 (12-?) ZMA.

Data from the literature. See above «*Ommatotriton ophryticus*». LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 2) 12; ♀♀ (n = 1) 12; uns. (= 44) 11 (2.3%), 12 (63.6%) and 13 (34.1%); ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 47) 11 (2.12%), 12 (65,9%) and 13 (31.9%); see Table I ; pov. no data.

Our data. See above.

Ommatotriton ophryticus ophryticus (Berthold, 1846)
new combination
(= eastern populations of *Ommatotriton ophryticus* occurring E of about the latitude 35°E)
(33 spec.: 15 ♂♂,14 ♀♀, 4 uns.)

Turkey. Tokat. Erbaa (40°40'N-36°34'E). 20 km N of Erbaa, 1400 m. Leg. Olgun K., 15.V.1991. 7 ♂♂ 26205 (13-39) (ex 5122 NHCL, in exchange from KOC), 26206 (13-44) (ex 5123 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered spec. KOC

(13-42, 13-41, 13-46, 13-40, 13-43); 7 ♀♀ 26207 (13-40) (ex 5124 NHCL, in exchange from KOC), 26208 (14-41) (ex 5125 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-37, 13-38, 13-34, 13-40, 13-35).

Turkey. Ordu. Ulubey (40°48'N-37°44'E). 20 km S of Ulubey, 1100 m. Leg. Olgun K., 20.V.1991. 7 ♂♂ 26209 (13-42) (ex 5126 NHCL, in exchange from KOC), 26210 (13-broken) (ex 5127 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-37, 13-44, 13-40, 13-broken, 13-42); 7 ♀♀ 26211 (13-40) (ex 5128 NHCL, in exchange from KOC), 26212 (13-broken) (ex 5129 NHCL, in exchange from KOC) 5 unnumbered spec. KOC (13-40, 13-broken, 13-38, 13-40, 13-38).

Turkey. Trabzon Prov. Beşikdüzü, 41°30'N-39°13'E, ca. 90 m. Leg. Çetin H.; 11.III.1974; ♂ 25542 (12-42) MZUF (ex 4765 NHCL).

Georgia. Riza Lake. Leg.? Date? 4 uns. 14129, 14131, 37418, 37419 ZFMK (3 spec. with 13 trv., 1 with 12;? po.).

Data from the literature. See above «*Ommatotriton ophryticus*». LANZA *et al.*, 2005c: trv. ♂♂ (n = 15) 12 (6.7%) and 13 (93.3%); ♀♀ (n= 14) 13 (92.9%) and 14 (7.1%); uns. (n = 4) 12 (27%) and 12 (75%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 33) 12 (6.1%), 13 (90.9%) and 14 (3.0%); see Table I; pov. ♂♂ (n = 13) 37 and 39 (both 7.7%), 40 (15.4%), 41 (7.7%), 42 (30.8%). 43 (7.7%), 44 (15.4%) and 46 (7.7%); ♀♀ (n =12) 34, 35 and 37 (all 8.3%), 38 (25%), 40 (41.7%) and 41 (8.3%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I.

Our data. See above.

Ommatotriton vittatus (Jenyns, 1835)
new combination
(64 spec.: 26 ♂♂, 28 ♀♀, 10 uns.)

Ommatotriton vittatus cilicensis (Wolterstorff, 1906)
new combination
(20 spec.: 10 ♂♂, 10 ♀♀)

Turkey. Adana, 37°01'N-35°18'E. Leg. Başoğlu M.; III.1952; ♂ 25543 MZUF (12-37) (ex 4766 NHCL); ♀ 25544 (12-32) MZUF (ex 4767 NHCL).

Turkey. Mersin (= Içel), 36°48'N-34°38'E. Mezitli. Leg. Başoğlu; 22.I.1968; ♂ 25545 (12-36) MZUF (ex 4768 NHCL); ♀ 25546 (12-34) MZUF (ex 4769 NHCL).

Turkey. Mersin (= Içel), 36°48'N-34°38'E. Leg. Baran I.; 1968; ♂ 5036 (12-40); ♀ 5037 (13-37) MZUF.

Turkey. Mersin (= Içel), 36°48'N-34°38'E. 5 km NW of Mersin, 30. Leg. Olgun K.; 21.III.1995. 7 ♂♂ 26213 (12-36) MZUF (ex 5130 NHCL, in exchange from KOC), 26214 (12-39) MZUF (ex 5131 NHCL, in exhange from KOC), 5 unnumbered spec. KOC (12-36, 12-37, 12-37, 12-37, 12-39); 7 ♀♀ 26215 (12-34)

MZUF (ex 5132 NHCL, in exchange from KOC), 26216 (12-31) MZUF (ex 5133 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered spec. KOC (12-33, 12-34, 12-33, 12-35, 13-30).

Data from the literature. ARNTZEN and OLGUN (2000): (n = 7) 2 spec. with 11 trv, 5 with 12 [all the ARNTZEN & OLGUN's data of Table 2, those of *Triturus montandoni* excluded (supplied by Lanza), have been modified as including also the sacral vertebra]. LANZA *et al.* (2005c): trv. ♂♂ (n = 10) always 12; ♀♀ (n = 10) 12 (80%) and 13 (20%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 20) 12 (90%) and 13 (10%); pov. ♂♂ (n = 10) 36 (30%), 37 (40%), 39 (20%) and 40 (10%); ♀♀ (n = 10) 30,31 and 32 (all 10%), 33 (20%), 34 (30%), 35 and 37 (both 10%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table 1.

Our data. See above.

Ommatotriton vittatus vittatus (Jenyns, 1835)
new combination
(30 spec.; 9 ♂♂, 11 ♀♀, 10 uns.)

Israel. Tel Aviv (= Giaffa). Leg.? Date? (from the Biol. Inst. of the Hebrew Univ. Jerusalem); ♂ 5071 (12-32) ZMA.

Israel. Yagur, 32°44'N-35°04'E. Leg.? 16.II.1947 (as above); ♀ 5072 (12-33) ZMA.

Israel. Nir Galim, on the road to Ashqelon (Ashqelon, 31°39'N-34°35'E). Leg.? Date ? 3 uns. 773-775 TAU (all with 12 trv.;? Pov.).

Syria. Unspecified locality. Leg.? Date? Uns. 8993 (12-?) NMW.

Syria. Al-Ladhiqiyah (= Latakia, Laodicea), 35°31'N-36°43'E. Leg.? Date? Uns. 27506 (12-?) ZFMK.

Syria. Hims (= Homs), 34°44'N-3643'E. Leg.? Date? 3 uns. 21000-21002 ZFMK (all with 12 trv.;? Pov.).

Syria. Namrun. Leg.? Date? 2 uns. 18963/1-2 NMW (all with 12 trv.;? pov.).

Turkey. Gaziantep, 37°05'N-37°22'E. Sakçagözü (15 km N of -). Leg. Schmidtler J. F. & Schmidtler J. J.; 26.IV.1967; 2 ♀♀ 22578 (12-reg.), 22579 (12-reg.) MZUF (ex 3942-3943 NHCL).

Turkey. İstâhiye, 37°03'N-36°36'E. Leg. Zenbilcioğlu H.; 29.III.1975; ♂ 25538 (12-35) MZUF (ex 4761 NHCL); ♀ 25539 (12-32) MZUF (ex 4762 NHCL).

Turkey. Antakya. Hatay (36°12'N-36°10'E). 13 km N of Hatay, 100 m. Leg. Olgun K., 21.III.1995. 7 ♂♂ 26201 (12-40) MZUF (ex 5118 NHCL, in exchange from KOC), 26602 (12-broken) MZUF (ex 5119 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered KOC (12-36, 12-34, 12-broken, 12-33, 12-31); 7 ♀♀ 26203 (12-32) MZUF (ex 5120 NHCL, in exchange from KOC), 26204 (12-32) MZUF (ex 5121 NHCL, in exchange from KOC), 5 unnumbered KOC (12-34, 12-32, 12-33, 12-29, 12-30).

Data from the literature. ARNTZEN & OLGUN (2000): 16 spec. all wih 12 trv. [all ARNTZEN & OLGUN's data of Table 2, those of *Triturus montandoni* excluded (supplied by Lanza), have been modified as including also the sacral vertebra]. LANZA *et al.* (2005c): trv. always 12 in 8 ♂♂ and 10 ♀♀; *pov*. ♂♂ (n = 6) 31, 33, 34, 35, 36 and 40 (all 16.7%), ♀♀ (n =8) 29, 30, 33 and 34 (all 12.5%) and 32 (50%); see their Table p. 87.

Our data. Trv.: always 12 in 9 ♂♂, 11 ♀♀ and 10 uns. Pov. ♂♂ (n = 7) 31, 32, 33, 34, 35, 36 and 40 (all 14.3%); ♀♀ (n = 9) 29 (11.1%), 30 (11.1%), 32 (44.4%), 33 (22.2%) and 34 (11.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 16) 29, 30 and 31 (all 6.3%), 32 (31.3%), 33 (18.8%), 34 (12.5 %), 35, 36 and 40 (all 6.3%); see Table I.

Genus *Pleurodeles* Michahelles, 1830

Data from the literature (unspecified species). WAKE (1966): 15 trv., a number never found by us and other authors, possibly comprising also the atlas and/or sacrum.

Pleurodeles nebulosus (Guichenot, 1850)
(4 spec.: 4 ♀♀)

Note. Yet considered junior synonym of *Pleurodeles poireti* (Gervais, 1835), *Pleurodeles nebulosus* has been revalidated as a full species by Carranza & Wade (2004), using molecular and morphological data. For the phylogeny of the genus see Carranza & Arnold (2004).

Algeria. Tizi-Ouzou. Akfadou Forest, 1200 m (Akfadou = 36°37'N-04°35'E). Leg. Magnani G.; 28.IV.1985; ♀ 22659 (13-?) MZUF (ex 823 NHCL).

Algeria. Unspecified locality (in exchange, XI.1862). 2 ♀♀ 6 (13-40), 16312 (13-40) MZUF.

Tunisia. El Kef (36°11'N-08°43'E). Leg.? Date? (Nerli M. don., IV.1876); ♀ 72 (13-36) MZUF.

Data from the literature. CARRANZA & WADE (2004: 12): 13 trv.

Our data. Trv. always 13 in 4 ♀♀. Pov. 36 (33.3%) and 40 (66.7%) in 3 ♀♀; see Table I.

Pleurodeles poireti (Gervais, 1835)
(1 spec.: 1 ♂)

Algeria. Annaba (= Bône, 36°54'N-07°46). Leg. Hagenmüller; 1888; ♂ 5554 (13-37) ZMA.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. 13 in the only ♂ studied. Pov. 37 in the only ♂ studied.

Pleurodeles waltl Michahelles, 1830
(16 spec.: 5 ♂♂, 6 ♀♀, 5 uns.)

Portugal. Alto Alentejo. Alegrete. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 19.V.1976; ♀ 10222 (14-42) MZUF.

Portugal. Estremadura. Cascais, 38°42'N-09°25'W. Leg. Veenstra G.; X.1984; ♂ 7668 (14-38) ZMA.

Portugal and/or Spain. Iberian Peninsula. Leg.? Date? 2 ♂♂ 18669 (14-40), 18670 (14-41) MZUF; 2 ♀♀ 18671 (14-44), 18672 (13-41) MZUF.

Spain. Cataluña. Tarragona Prov. Perelló (ca 57 km SW of Tarragona). Leg. Martí F.; III.1992; young uns. 22447 (14-38) MZUF (ex 3077 NHCL).

Spain. Madrid. Madrid Prov. Colmenar Viejo, 40°40'N-03°46'W. Leg. Arrediea J.C.; 2.V.1984; ♀ 17257 (14-34) MZUF.

Spain. Castilla-La Mancha. Ciudad Real, 38°59'N-03°56'W. Leg.? Date? ♂ 18128 (14-40) MZUF; 2 ♀♀ 136 (14-44) and 18129 (14-42) MZUF.

Spain. Murcia. Albacete, 38°59'N-01°51'W. Leg.? IX.1878 (von Bedriaga J. & Lataste F. don.); 3 uns. 18032 (juv.) (14-37), 18033 (14-?), 18034 (juv.) (14-35) MZUF; ♂ 73 (14-41) MZUF.

Spain. Andalucía. Granada Prov. Loja, 37°10'N-04°09'W. Leg.? Date? (Pleguezuelos J.M. don., IX.1993); uns. 22448 (14-38) MZUF (ex 3083 NHCL).

Data from the literature. BOULENGER (1910): 14 trv. MAUGER (1962): 14 trv.; 27-44 pov., their number increasing with age (27 in a newly metamorphosed specimen 110 days old and 55 mm long; 37 in an animal 8 months old; 44 in an animal 2 years old).

Our data. Trv. ♂♂ (n = 5) and uns. (n = 5) always 14; ♀♀ (n = 6) 13 (16.7%) and 14 (83.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n =16) 13 (6.3%) and 14 (93.8%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 5) 38 (20%), 40 and 41 (both 40%); ♀♀ (n = 6) 34 and 41 (both 16.8%), 42 and 44 (both 33.3%); uns. (n = 4) 35, 37 (both 25%) and 38 (50%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n =15) 34, 35 and 37 (all 6.7%), 38 (20%), 40 (13.3%), 41 (20%), 42 and 44 (both 13.3%); see Table I.

Genus *Salamandra* Laurenti, 1768

Data from the literature (unspecified species). WAKE (1966): 14-15 trv.

Salamandra algira von Bedriaga, 1883
(7 spec.: 3 ♀♀, 4 uns.)

Note. A polytipic species according to DONAIRE BARROSO & BOGAERTS (2003), including at least *Salamandra algira algira* and two subspecies occurring in the Tingitana Peninsula and adjacent Rif Mountains (N Morocco): *Salamandra algira tingitana* Donaire Barroso & Bogaerts, 2003 and *Salamandra algira* undescribed ssp.

Algeria. Great Kabylia. Akfadou (36°37'N-04°35'E), 1320 m. Leg. Nascetti G.; V.1985; ♀ 22310 (15-28) MZUF (ex 1086 NHCL).

Algeria. Unspecified locality. Leg.? Date? (Guyot don., 1853); ♀ 5 (15-33) MZUF.

Morocco. Unspecified locality. Leg. Migliaccio E.; date? Unnumbered ♀ (juv.) (15-29) MDBR.

Morocco. Ketama, 34°50'N-04°37'W. 22 km from Ketama. Leg. Hillenius D.; 14.III.1982; 4 young uns. 7523/1 (15-?), 7523/2 (15-?), 7523/3 (15-?), 7523/4 (15-?) ZMA.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. always 15 in 3 ♀♀ and 4 uns. Pov. 28, 29 and 33 (all 33.3%) in 3 ♀♀; see Table I.

Salamandra atra Laurenti, 1768
(46 spec.: 12 ♂♂, 25 ♀♀, 7 uns., 2 larvae)

Salamandra atra atra Laurenti, 1768
(32 spec.: 11 ♂♂, 21 ♀♀)

Italy. Veneto. Belluno. Pàdola Valley. Pàdola, 46°35'N-12°28'E. Leg. Festa E.; date? 2 ♂♂ 634/3 (14-26), 634/5 (14-25) MSNT; 3 ♀♀ 634/1 (14-25), 634/2 (14-24), 634/4 (14-25) MSNT.

Italy. Veneto. Belluno. Pàdola Valley. Candide-Casamizzagno, 46°35'N-12°29'E. Leg. Festa E.; date? 3 ♂♂ 321/2 (15-25), 321/3 (13-26), 321/5 (13-26) MSNT; 2 ♀♀ 321/1 (14-25), 321/4 (15-27) MSNT.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Chiusaforte. Altopiano (= plateau) del Montasio, ca. 46°26'N-13°26'E. Leg. Covassi M.; 14.VIII.1973; 4 ♀♀ 9391 (15-24), 9392 (14-27), 9393 (14-26), 9394 (14-?) MZUF.

Italy. Veneto. Belluno. Focobon valley, near Falcade (Falcade, 46°21'N-11°51'E), 1800 m. Leg. Scanagatta L.; 8.VII.1957; 4 ♂♂ 1998 (15-22), 1999 (14-23), 2001 (15-26), 2002 (15-24) MZUF; 5 ♀♀ 1995 (15-27), 1996 (14-25), 1997 (15-24), 2000 14-24), 2003 (15-24) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Veneto. Belluno. Canale di Ágordo. Gares, 46°18'N-11°53'E, locality Lago (former a lake; dry since a long time), in the upper Torrente Lièra Valley, 1333 m. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 29.V.1989; 2 ♀♀ 22311 (15-reg.), 22312 (15-25) MZUF (ex 343-344 NHCL).

Slovenia. Nova Gorica. Bosco (= wood) di Tarnovo, ca. 45°58'N-13°44'E). Leg.? Date? (Schreiber E. don., 1879-1882); 2 ♂♂ 2715 (14-25), 2721 (15-25) MZUF; 5 ♀♀ 2714 (14-24), 2716 (14-27), 2718 (14-27), 2719 (14-25), 2723 (g) MZUF.

Data from the literature. BOULENGER (1910): 14-15 trv. and less than 30 pov. WOLTERSTORFF *et al.* (1936): 14 trv.; 25-26 pov.

Our data. Trv. ♂♂ (= 11) 13 (18.2%), 14 (36.4%) and 15 (45.5%); ♀♀ (= 21) 14 (66.7%) and 15 (33.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 32) 13 (6.3%), 14 (56.3%) and 15 (37.5%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11) 22, 23 and 24 (all 9.1%), 25 and 26 (both 36.4%); 25 (both 31.6%), 26 ♀♀ (n = 19) 24 and 25 (both 31.6%), 26 (10.5%) and 27 (26.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (= 30) 22 and 23 (both 3.3%), 24 (23.3%), 25 (33.3%), 26 (20%) and 27 (16.7%); see Table I.

Salamandra atra aurorae Trevisan, 1982
(10 spec.: 1 ♂, 2 ♀♀, 5 uns., 2 larvae)

Italy. Veneto. Vicenza. Asiago. Bosco (= wood) del Dosso, near Vaio di Pian del Morto, between Rotta Valley and Remaloch Valley (45°56'59"N-11°24'04"E), about 17 km NNW of Asiago, 1400 m. Leg. Trevisan P.L.; 30.V.1980 (Lanza don., 1982)); ♂ 13456 (holotype) (16-22), 2 ♀♀ 13605 (halfgrown spec.; paratype) (15-?) and 13894 (paratype) (15-27), 2 larvae (extracted from ♀ 13894) 13895/1 (15-?) (smaller spec.)-13895/2 (15-?) MZUF. Leg.? date? 5 uns. 44458 (15-27), 44596 (15-25), 47503 (15-25), 47504 (juv.) (15-?) and 51965 (15-25) ZFMK.

Data from the literature. Seemingly no data.

Or data. Trv. 16 (10%) in a ♂, always 15 (90%) in 2 ♀♀ and 7 uns.; see also Table I. Pov. 22 in a ♂, 27 in a ♀, 25 (75%) and 27 (25%) in 4 uns.; see Table I.

Salamandra atra pasubiensis Bonato & Steuinfartzt, 2005
(3 spec.: 2 ♀♀, 1 uns. juv.)

Italy. Veneto. Vicenza. Val Fontana d'Oro (45°46'N-11°12'E), about 2 km NE of the Passo Pian delle Fugazze and 5 km NW of Valli del Pasubio, 1750 m. Leg. Bonato L.; 29.V.2002; ♀ 26139 (holotype) (14-25) MZUF. Leg. Bonato L.; 1.VI.2002; ♀ 26140 (paratype) (14-? tail partly lacking) MZUF. Leg. Bonato; 29.VI.2002; uns. juv. 26141 (paratype) (15-24) MZUF.

Data from the literature. BONATO & STEINFARTZT (2005): data communicated by Lanza (see hereunder).

Our data. Trv. ♀♀ (n = 2) 14; uns. (n =1) 15; see also Table I. Pov. 24 in a juv. uns., 25 in a ♀.

Salamandra atra prenjensis Miksic, 1969
(1 spec.: uns.)

Note. Almost surely synonym of *Salamandra atra atra*.

Bosnia-Hercegovina. Prenj Mountains, about 60 km SW of Sarajevo. Leg.? date? 1 uns. 44467 (14-28) ZFMK.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. 14 in a uns. Pov. 28 in a uns..

Salamandra corsica Savi, 1838
(43 spec.: 17 ♂♂, 25 ♀♀, 1 uns.)

France. Corsica (Northern). Tartagine Forest, right side of the Tartagine Valley, near Castifao, about 9 km NW of Ponte Leccia. Leg. Torrigiani L.; 20.IV.1892; ♀ 5906 (14-20) MZUF.

France. Corsica (Northern). Stranciacone Valley. Along the road (at night) between Asco and Plateau-de-Stagnu (= Haut-Asco), 1300-1400 m. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 28.VII.1990; 2 ♂♂ 22313 (15-24), 22314 (14-24) MZUF (ex 640-641 NHCL); 4 ♀♀ 22315 (14-reg.), 22316 (14-23), 22317 (14-23), 22318 (14-23) MZUF (ex 642-645 NHCL).

France. Corsica (Northern). Stranciacone Valley. Plateau-de-Stagnu (= Haut-Asco), ca. 1400 m. Leg. Guerrini Marie-Claire, 1972; 3 ♂♂ 9027 (14-26), 9029 (14-24), 9031 (14-23) MZUF: 2 ♀♀ 9028 (14-24), 9030 (14-23) MZUF.

France. Corsica (central). Vizzavona. Leg. Toscanelli G.B. & Giglioli E. H.; 19-21.IX.1877; 4 ♀♀ 5894 (14-26), 5895 (13-23), 5896 (14-24), 5897 (14-22) MZUF. Leg. Brizzi Rosanna; 1972; ♂ 12079 (14-25) MZUF; ♀ 12078 (14-26) MZUF.

France. Corsica (Central). Stream «Rio d'Agnone» (just N of Vizzavona), near the «Cascades des Anglais», ca. 950 m. Leg. Lanza B.; 8.IV.1977; 5 ♀♀ 12092 (14-?), 12093 (14-24), 12094 (14-25),12095 (14-24), 12096 (14-25) MZUF.

France. Corsica (Central). Beechwood on the right side of the stream «Rio d'Agnone», between the «Cascades des Anglais» and the Col de Vizzavona, ca. 1000 m. Leg. Lanza B. & Malenotti P.; 6.X.1983; 2 ♂♂ 16500 (14-26), 16501 (14-26) MZUF.

France. Corsica (Southern). Zonza (41°45'N-09°10'E). Southern slope of Mount Marcorinaccio, 1270 m, ca. 5 km NNW of Zonza. Leg. Lanza B. & Puccetti Azzaroli Maria Luisa; 17.VIII.1972; ♂ 9025 (14-25) MZUF.

France. Corsica (Southern). Just downstream of the pass Col de Bavella, on the road to Solenzara (at night), ca. 1200 m. Leg. Lanza B. & Malenotti P.; 7.X.1983; ♀ 16499 (14-24) MZUF.

France. Corsica (southern). Between the pass Col de Bavella and Mount Velaco, 1300 m. Leg. Granchi E.; 5.VIII.1972; ♀ 9024 (13-26) MZUF.

France. Corsica (southern). Between the pass Col de Bavella and Mount Velaco, close to the stream at the feet of the last one, ca. 1350 m. Leg. Lanza B.; 6.IV.1977; 7 ♂♂ 12077 (14-22), 12080 (13-27), 12081 (14-25), 12084 (14-24), 12085 (14-23), 12086 (13-22), 12087 (14-23); 2 ♀♀ 12082 (14-26), 12083 (14-?) MZUF. Leg. Lanza B. & Malenotti P.; 7.X.1983; young uns. 16497 (14-26) MZUF; 4 ♀♀ 16494 (14-24), 16495 (13-25), 16496 (14-25), 16498 (14-24) MZUF.

France. Corsica (Southern). Between Solenzara and the pass Col de Larone, about 1 km downhill the pass, ca. 560 m. Leg. Lanza B.; 5.VIII.1971; ♂ 8093 (14-25) MZUF.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 17) 13 (11.8%), 14 (82.4%) and 15 (5.9%); ♀♀ (n = 25) 13 (12%) and 14 (88%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n =43) 13 (11.6%), 14 (86.1%) and 15 (2.3%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 17) 22 (11.8%), 23 (17.7%), 24 and 25 (both 23.5%), 26 (17.7%) and 27 (5.9%); ♀♀ (n = 22) 20 (4.6%), 22 (4.6%), 23 (22.7%), 24 (31.8%), 25 and 26 (both 18.2); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 40) 20 (2.5%), 22 (7.5), 23 (20%), 24 (27.5), 25 and 26 (both 20%) and 27 (2.5%); see also Table I.

Salamandra infraimmaculata Martens, 1885
(13 spec.: 7 ♂♂, 3 ♀♀, 3 uns.)

Salamandra infraimmaculata infraimmaculata Martens, 1885
(9 spec.: 4 ♂♂, 2 ♀♀, 3 uns.)

Israel. Galilee. Sasa (33°01’N-35°24’E). Leg. Mendelsohn H.; date? (Vaucher P. Y. don., VIII.1993); young uns. 22145 (16-28) MZUF (ex 2984 NHCL).

Israel. Galilee. Mount Meron (32°58’N-35°25’E). ‘Ein-Tanuria. Leg. Department of Zoology, Hebrew University of Jerusalem; I.1958; 2 ♀♀ 19986 (15-31), 19987 (16-30) MZUF.

Israel. Galilee. Mount Carmel (32°43’N-35°03’E). Leg. Mendelsohn H.; date? (Vaucher P.Y. don., VIII.1993); young uns. 22146 (16-?) MZUF (ex 2985 NHCL).

Israel. Galilee. Zefat (= Safad or Safed: 32°58‘N-35°29‘E). Pond of Gush Halav, N of Zefat. Leg. Department of Zoology, Hebrew University of Jerusalem; III.1966; 2 ♂♂ 19988 (15-29), 19989 (15-31) MZUF.

Israel. Wadi Gish. Leg.? Date? ♂ 3314 (15-29) MZUF.

Lebanon. Kammahs. Leg.? Date? (Christiansen K. don., 1954); ♂ 15538 (16-29) NMW.

Lebanon. Bsharri (34°15’N-35°08’E). Leg. Werner F.; 15.V.1935 (?); uns. 15503 (15-29) NMW.

Data from the literature. VEITH *et al.* (1992), on the basis of an osteological research in 588 Israelian specimens, point out the occurrence of a clinal increase in the number of trunk vertebrae from the north to the south (see hereunder). VEITH (1994) quotes partially the data of the aforesaid paper.

population	absolute No. trv. 14	absolute No. trv. 15	absolute No. trv. 16	relative No. trv. 14	relative No. trv. 15	relative No. trv. 16	M ± s
1 (northernmost)	-	20	4	-	83%	17%	15.17±.36
3 (central)	1	93	38	1%	70%	29%	15.28±.44
4 (central)	4	112	-	3%	97%	-	14.97±.17
5 (central)	-	72	48	-	60%	40%	15.40±.46
6 (central)	-	30	10	-	75%	25%	15.25±.41
7 (southernm.)	-	20	136	-	13%	87%	15.87±.32
∑	5	347	236	1%	59%	40%	15.39±.48

Our data. Trv. ♂♂ (n = 4) 15 (75%) and 16 (25%); ♀♀ (n = 2) 15 and 16 (both 50%); uns. (n = 3) 15 (55.3%) and 16 (66.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 9) 15 (55.6%) and 16 (44.4); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 4) 29 (75%) and 31 (25%); ♀♀ (n = 2) 30 and 31; uns. (= 2) 28 and 29; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; 28 (12.5%), 29 (50%), 30 (12.5%) and 31 (25%); see Table I.

Salamandra infraimmaculata orientalis Wolterstorff, 1932
(2 spec.: 1 ♂, 1 ♀)

Turkey. Northern Amanus Mountains. Bahçe (37°14'N-36°34'E). Leg. Tölg; date? ♂ 9245/1 (15-28) NMW.

Turkey. Adana (37°01'N-35°18'E). Leg.? Date? ♀ 9245/2 (15-28) NMW.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. 15 in 1 ♂ and 1 ♀. Pov. 28 in 1 ♂ and 1 ♀.

Salamandra infraimmaculata semenovi Nesterov, 1916
(2 spec.: 2 ♂♂)

Turkey. Erzincan Prov. Kemaliye, 39°16'N-38°29'E. Leg. Öz; 17.IV.1982. 2 ♂♂ 25536 (16-27), 25537 (15-26) MZUF (ex 4759-4760 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. 15 and 16 in 2 ♂♂. Pov. 26 and 27 in 2 ♂♂; see Table I.

Salamandra lanzai Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988
(52 spec.: 27 ♂♂, 21 ♀♀, 4 uns.)

Italy. Piedmont. Cottian Alps. Turin. Upper Germanasca Valley. Ghigo, 44°53'N-07°03'E, ca. 54 km WSW of Turin), 1550 m. Leg. F. Andreone; 20.VII.1988; young uns. 49/7 (14-26) MSNT; 4 ♂♂ 50/1 (14-25), 50/2 (14-23), 50/3 (14-26), 50/4 (14-22) MSNT; ♀ 50/5 (14-23) MSNT (all paratypes).

Italy. Piedmont. Cottian Alps. Turin. Upper Pèllice Valley. Bòbbio Pèllice (44°48'N-07°07'E). Pra (ca. 8 km SW of Bòbbio Pèllice), 1500-1700 m. Leg. F. Andreone; 19.VII.1988; young uns. 49/6 (14-25) MSNT; 2 ♂♂ 49/1 (14-24), 49/2 (13-26) MSNT; 3 ♀♀ 49/3 (14-23), 49/4 (14-24), 49/5 (14-26) MSNT (all paratypes).

Italy. Piedmont. Cottian Alps. Cuneo. Upper Po Valley. Crissolo. Pian del Re, 44°42'N-07°06'E, 2020 m. Leg. F. Andreone; 18.VII.1987; 3 ♂♂ 47/1 (14-26) (holotype), 47/2 (14-22), 47/3 (14-24) MSNT; 4 ♀♀ 47/5 (14-25), 47/6 (14-24), 47/7 (14-23), 47-8 (14-25) MSNT. Leg. Andreone; 18.VII.1988; young uns. 48/2 (14-24) MSNT; ♂ 48/1 (14-24) MSNT; ♀ 48/3 (14-25) MSNT. Leg. F. Andreone; VIII.1877; ♂ 5755 (14-23) MZUF (holotype and paratypes).

Italy. Piedmont. Cottian Alps. Cuneo. Upper Po Valley. Crissolo. Pian della Regina, 44°42'N-07°08'E, ca. 2 km E of Pian del Re, 1700-1750 m. Leg. L. Scanagatta; 2.VIII.1958; uns. 6017 (14-25) MZUF; 11 ♂♂ 6007 (14-24), 6012 (14-25), 6015 (14-25), 6018 (13-24), 6021 (14-25), 6023 (14-22), 6024 (14-22), 6027 (14-22), 6028 (14-24), 6032 (14-23), 6034 (14-?) MZUF; 8 ♀♀ 6008 (14-22), 6010 (14-22), 6011 (13-24), 6013 (14-24), 6016 (14-25), 6020 (14-24), 6026 (14-21), 6035 (14-22) MZUF (all paratypes) (Lanza B. don.).

Italy. Piedmont. Cottian Alps. Cuneo. «Monviso» (i. e. Mount Monviso group: the top 44°41'N-07°07'E). Presented by Lessona M. & Pollonera C.; 5 ♂♂ 632/1 (14-25), 632/2 (15-24), 632/3 (14-24), 632/5 (14-24), 632/6 (14-26) MSNT; 2 ♀♀ 632/4 (14-24), 632/7♂♂♂♂ (14-?) MSNT (paratypes).

Italy. «Piedmont Alps?». Perhaps presented by G. Gené; ♀ 5761 (14-25) MZUF.

Italy. Piedmont. Maritime Alps. Cuneo. Gesso Valley. Valdieri. Entracque (= Antracque), 44°14'N-07°24'E. Leg. M. Nerli; VI.1879; ♀ 5762 (14-22) MZUF.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 27) 13 (7.41%), 24 (88.9%) and 15 (3.7%); ♀♀ (n = 21) 13 (4.8%) and 14 (95.2); always 14 in 4 uns.; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 52) 13 (5.8%), 14 (92.3%) and 15 (1.9%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 26) 22 (19.2%), 23 (11.5%), 24 (34.6%), 25 (19.2%) and 26 (15.4%); ♀♀ (n = 20) 21 (5%), 22 (20%), 23 (15%), 24 (30%), 25 (25%) and 26 (5%); uns. (n = 4) 24 (25%), 25 (50%) and 26 (25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 50) 21 (2%), 22 (18%), 23 (12%), 24 (32%), 25 (24%) and 26 (12%); see Table I.

Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758)
(239 spec.: 122 ♂♂, 101 ♀♀, 16 uns.)

Data from the literature (unspecified subsp.). HOFFMANN (1873-1878): 14 trv.; 27 pov. CLAUS (1876): usually 15, exceptionally 14 or 16 trv. (the latter presumably a dubious count including atlas or sacrum). BOULENGER (1910): 14-15 trv. and less than 30 pov. FRANCIS (1934): 13-15 trv.; 22-25 pov. WOLTERSTORFF *et al.* (1936): 14 trv.; 25-26 pov. TEEGE (1957): 13-14 trv. in 3 spec. ÖZETI (1967; quoting Francis, 1934): 13-15 trv.; 22-25 pov. ROMER (1976; quoted by Klewen, 1988, fig. 45): 14 trv.; 26 pov.

Salamandra salamandra almanzoris Müller & Hellmich, 1935
(23 spec.: 12 ♂♂, 11 ♀♀)

Note. Almost certainly *Salamandra salamandra almanzoris* is only an alpine ecotype of *Salamandra salamandra bejarae* (LANZA *et al.*, 2005a and «Conclusions»).

Spain. Castilla-León. Avila. Sierra de Gredos. Laguna Grande de Gredos, ca. 40°16'N-05°20'W), 2027-2050 m. Leg. G. Nascetti; 30.V.1986; 12 ♂♂ 17528 (14-26), 17529 (14-30), 17530 (14-29), 17531 (14-?), 17533 (14-30), 17536 (15-28), 17539 (14-30), 17543 (15-29), 17545 (14-26), 17546 (15-27), 17547 (14-28), 17550 (15-28) MZUF; 11 ♀♀ 17532 (14-26), 17534 (14-28), 17535 (14-25), 17537 (14-29), 17538 (14-28), 17540 (14-29), 17541 (14-28), 17542 (14-30), 17544 (14-30), 17548 (14-23), 17549 (15-22) MZUF.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 12) 14 (66.7%) and 15 (33.3%); ♀♀ (n = 11) 14 (90.9%) and 15 (9.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂+♀♀ (n = 23) 14 (78.3%) and 15 (21.7%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 11) 26 (18.2%), 27 (9.1%), 28(27.3%), 29 (18.2%) and 30 (27.3); ♀♀ (n = 11) 22, 23, 25 and 26 (all 9.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂+♀♀ (n = 22) 22, 23, 25 (4.6%), 26 (13.6%), 27 (4.6%), 28 (27.3%), 29 (18.2%) and 30 (22.7); see Table I.

Salamandra salamandra bejarae Wolterstorff, 1934
(28 spec.: 19 ♂♂, 9 ♀♀)

Spain. Castilla-León. Avila. Sierra de Gredos (southern slope). Environs of El Arenal, ca. 40°16'N-05°06'W, 800 m. Leg. Nascetti G., Bagnoli C. & Pomponi G.; 2.XI.1983; 17 ♂♂ 16775 (14-28), 16776 (14-22), 16779 (14-26), 16780 (14-23), 16781 (14-27), 16782 (14-27), 16784 (14-26), 16785 (14-25), 16787 (14-23), 16788 (14-25), 16789 (14-24), 16790 (14-25), 16791 (14-29), 16792 (15-26), 16793 (15-26), 16795 (14-27), 16796 (14-23); 6 ♀♀ 16777 (14-28), 16778 (15-25), 16783 (14-?), 16786 (14-26), 16794 (14-25), 16797 (14-25) MZUF.

Spain. Castilla-León. Avila. Sierra de Gredos (southern slope). Environs of

El Arenal, ca. 40°16'N-05°06'W, 1200-1300 m. Leg. Nascetti G.& Bagnoli C. (V.1985) and Nascetti G. (V.1986); 2 ♂♂ 22319 (14-28), 22321 (14-26) MZUF (ex 1087 and 1089 NHCL); 3 ♀♀ 22320 (14-?), 22322 (15-27), 22323 (14-reg.) (ex 1088 and 1090-1091 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 19) 14 (89.5%) and 15 (10.5%); ♀♀ (n = 9) 14 (88.9%) and 15 (11.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 28) 14 (89.3%) and 15 (10.7%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 19) 22 (5.3%), 23 (15.8%), 24 (5.3%), 25 (15.8%), 26 (26.3%), 27 (15.8%), 28 (10.5%) and 29 (5.3%); ♀♀ (n = 6) 25 (50%), 26, 27 and 28 (all 16.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 25) 22 (4%), 23 (12%), 24 (4%), 25, 26 (both 24%), 27 (16%), 28 (12%) and 29 (4%); see Table I.

Salamandra salamandra bernardezi Wolterstorff, 1928
(1 spec.: 1 ♀)

Spain. Asturies. Oviedo (43°22'N-05°50'W). Tererga, SW of Oviedo. Leg. Vences M.; date? ♀ 22342 (15-25) MZUF (ex 659 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. 15 trv. and 25 pov. in 1 ♀.

Salamandra salamandra europaea von Bedriaga, 1883
(48 spec.: 20 ♂♂, 19 ♀♀, 9 uns.)

Note. According to GARCIA-PARIS *et al.* (2004), *Salamandra salamandra terrestris* Lacépède, 1788 (non Hottuyn, 1782) is a *nomen preoccupatum* to be replaced by the name *Salamandra salamandra europaea* von Bedriaga, 1883.

France. Haute-Garonne. Montrejau (43°06'N-00°35'E). Ausson-les-Saliers, near Montrejau. Leg. Corti Claudia, Nistri Annamaria & Vanni Stefano; VI.1990; 4 young uns. 22389 (13-28), 22390 (14-26), 22391 (14-28), 22392 (14-27) MZUF (ex 1028-1031 NHCL).

France. Ariège. Leg. Ceccanti A.; 25.IV.1968 (Nos 5915-5918) and Autumn 1968; 5 ♂♂ 5911 (15-28), 5915 (14-26), 5916 (14-24), 5917 (14-26), 5918 (14-24) MZUF. Leg. Guibert R.; 1972 or 1973; ♂ 9119 (14-27) MZUF.

France. Pyrénées-Orientales. Mountains Albères. Banyuls-sur-Mer, 42°28'N-03°05'E. La Massane Forest, W of Banyuls-sur-Mer. Leg.? 7.IX.1967 (Lanza don., 1968); ♀ 5017 (14-24) MZUF.

France. Saône et Loire. Mâcon, 46°18'N-04°50'E. About 500 m from Pruzilly

and 6 km SW of Mâcon, 470 m. Leg. Vaucher P.Y.; 28.IV.1991; ♂ 22378 (14-reg.) MZUF (ex 1016 NHCL); 6 ♀♀ 22379 (14-26), 22380 (14-25), 22381 (13-26), 22382 (14-26), 22383 (14-reg.), 22384 (14-24) MZUF (ex 1017-1022 NHCL).

France. Haute-Savoie. Bonneville (46°05'N-06°25'E). About 1.5 km E of Arbusigny, ca. 18 km W of Bonneville, 775 m. Leg. Vaucher P.Y.; 6 ♂♂ 22367 (14-reg.), 22368 (14-28) and 22369 (14-27), 23370 (14-26), 23371 (14-29), 22372 (14-27) MZUF (respectively ex 540-541 and 545-548 NHCL); 3 ♀♀ 22373 (14-reg.), 23374 (14-29), 22375 (14-26) MZUF (ex 549-551 NHCL).

France. Gironde. Bordeaux (44°50'N-00°34'W). Leg.? Date? (Istituto di Anatomia Comparata, University of Rome «La Sapienza» don., 1990); 4 young uns. 22385 (14-27), 22386 (13-28), 22387 (14-28), 22388 (14-25) MZUF (ex 1024-1027 NHCL).

France. Gard. Southern slope of the Cevennes. Alès, 44°08'N-04°05'E. Locality «Les Aigladines», along the road St. Paul-la-Coste and St. Jean-du-Gard, about 20 km W of Alès, 450 m. Leg. Vaucher P.Y.; 4.IV.1991; ♂ 22376 (14-26) MZUF (ex 995 NHCL); ♀ 22377 (14-27) MZUF (ex 996 NHCL).

France. Pyrénées-Orientales. Prades, 42°37'N-02°26'E. Taurinya, 4 km S of Prades, 600 m. Leg. Nascetti G. & Caputo V.; 12.V.1986; young ♂ 22400 (14-25) MZUF (ex 1093 NHCL); 2 ♀♀ 22399 (14-27) (young) MZUF (ex 1092 NHCL), 17263 (14-23) MZUF.

Germany. Between Stadtoldendorf (51°53'N-09°37'E) and Negenborn (51°53'N-09°34'E). Deep valley locally called «Hooptal», just WNW of Stadtoldendorf, ca. 200 m. Leg. Vaucher P.Y.; 9.V.1991; 2 ♂♂ 22393 (14-25), 22394 (14-29) MZUF (ex 1054-1055 NHCL); 4 ♀♀ 22395 (14-25), 22396 (14-25), 22397 (14-25), 22398 (14-reg.) MZUF (ex 1056-1059 NHCL).

Germany. Hessen. Kassel. Hannoversch-Münden, ca. 51°25'N-09°39'E, 16 km NE of Kassel. Leg. Haker; IX.1973; 3 ♂♂ 9387 (14-28), 9389 (14-26), 9390 (14-27) MZUF; 1 ♀ 9388 (14-24) MZUF.

Spain. Cataluña. Gerona Prov. Ribes [o Ribas (de Fresser), between Ripoll and Puigcerda?]. Leg. Martì F.; III.1992; ♀ 22401 (14-28) MZUF (ex 3067 NHCL).

Spain. Cataluña. Barcellona Prov. Alella, 41°30'N-02°18'E, ca. 18 km NE of Barcelon. Leg. Martì; date? (Martì don., 20.IX.1993); uns. 22402 (14-29) MZUF (ex 3068 NHCL). Remark: intergrade with *Salamandra salamandra bejarae*?

Data from the literature: VEITH (1994) gives the following counts for the trv. of 28 German populations from Palatinate Forest (PF1, PF2 and PF3) and Rhenish Slate Mountains (RS1 to RS23, RS25 and RS26), as well as 4 southern French populations from the L'Albères Massif, south of Perpignan (SF1 to SF4) (percentages added by us):

population	n	Abs. and rel. No. of trv. 13	Abs. and rel. No. of trv.14	Abs. and rel. No. of trv.15
PF1	88	6 (6.8%)	82 (93.2%)	-
PF2	44	-	44 (100%)	-
PF3	48	-	38 (79.2%)	10 (20.8%)
RS1	176	11 (6.25%)	154 (87.5%)	11 (6.25%)
RS2	148	3 (2%)	131(88.5%)	14(9.5%)
RS3	68	17 (25%)	51 (75%)	-
RS4	72	10 (13.9%)	58 (80.55)	4 (5.55%)
RS5	84	4 (4.7%)	67 (79.7%)	13 (15.5%)
RS6	84	6 (7.1%)	74 (88.1%)	4 (4.8%)
RS7	44	-	44 (100%)	-
RS8	12	2 (16.7%)	10 (83.3%)	-
RS9	96	8 (8.3%)	86 (89.6%)	2 (2.1%)
RS10	76	6 (7.9%)	69 (90.8%)	1 (1.3%)
RS11	44	5 (11.3%)	39 (88.7%)	-
RS12	116	2 (1.7%)	97 (83.6%)	17 (14,7%)
RS13	120	2 (1.7%)	107 (89.2%)	11 (9.1%)
RS14	128	10 (7.8%)	112 (87.5%)	6 (4.7%)
RS15	120	-	106 (88.3%)	14 (11.7%)
RS16	80	8 (10%)	69 (86.3%)	3 (3.7%)
RS17	80	-	72 (90%)	8 (10%)
RS18	80	11 (13.8%)	57 (71.2%)	12 (15%)
RS19	80	-	68 (85%)	12 (15%)
RS20	80	8 (10%)	68 (85%)	4 (5%)
RS21	80	14 (17.5%)	58 (72.5%)	8 (10%)
RS22	100	3 (3%)	83 (83%)	14 (14%)
RS23	68	2 (2.9%)	62 (91.2%)	4 (5.9%)
RS25	76	-	56 (73.7%)	20 (26.3%)
RS26	64	-	51 (79.7%)	13 (20.3%)
SF1	92	-	85 (92.4%)	7 (7.6%)
SF2		-	94 (94%)	6 (6%)
SF3	8	-	8 (100%)	-
SF4	8	2 (25%)	6 (75%)	-

Our data. Trv. ♂♂ (n = 20) 14 (95%) and 15 (5%); ♀♀ (n = 19) 13 (5.3%) and14 (94.7%); uns. (n = 9) 13 (22.2%) and 14 (77.8%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 48) 13 (6.3%), 14 (91.7%) and 15 (2.1%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 18) 24 and 25 (both 11.1%), 26 (27.8%), 27 (22.2%), 28 (16.7%) and 29 (11.1%); ♀♀ (n = 16) 23 (6.3%), 24 (18.8%), 25 (8%) and 26 (25%), 27 (12.5%), 28 and 29 (both 6.3%); uns. (n = 9) 25 and 26 (both 11.1%), 27 (22.2%), 28 (44.4%) and 29 (11.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 43) 23 (2.3%), 24 (11.6%), 25 (16.3%), 26 (23.3%), 27 (18.6%), 28 (18.6%) and 29 (9.3%); see Table I.

Salamandra salamandra fastuosa Schreiber, 1912
(17 spec.: 12 ♂♂, 5 ♀♀)

France. Hautes-Pyrénées. Bagnères-de-Bigorre (43°04'N-00°09'E). A few km from Bagnères-de-Bigorre along the road to the stream of Castelmouly. Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 23.VII.1968; ♀ 4970 (13-26) MZUF.

France. Hautes-Pyrénées. Lesponne Valley. Environs de Bagnères-de-Bigorre, 1000 m. Leg. Vaucher P.Y.; IX.1989; ♂ 22324 (15-27) MZUF (ex 552 NHCL).

France. Hautes-Pyrénées. Lesponne Valley. 4-6 km SSW of Bagnères-de-Bigorre (eastern slope of the Col de Couret, 900-1200 m) and 6.5-9 km S of Bagnères-de-Bigorre (wood of Mourgoueilh and forestal road of Niclade, 950-1300 m). Leg. Vaucher; IX.1989, VI.1990 and IX.1990; 10 ♂♂ 22326 (14-reg.?), 22327 (15-26), 22328 (14-28), 22329 (14-reg.?), 22330 (14-26), 22331 (14-25) 22332 (14-28), 22333 (14-28), 22334 (14-25), 22335 (15-28) MZUF (ex 736-745 NHCL); 4 ♀♀ 22336 (14-27), 22337 (14-26), 22338 (15-27), 22339 (15-24) MZUF (ex 746-749 NHCL).

France. Hautes-Pyrénées. Cauterets, 42°00'N-00°07'W, ca. 28 km SW of Bagnères-de-Bigorre, 1000 m. Leg. Vaucher; IX.1989; ♂ 22325 (14-25) MZUF (ex 735 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 12) 14 (75%) and 15 (25%); ♀♀ (n = 5) 13 (20%), 14 and 15 (both 40%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 17) 13 (5.9%), 14 (60.7%) and 15 (29.4%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 10) 25 (30%), 26 (20%), 27 (10%), 28 (40%); ♀♀ (n = 5) 24 (20%), 26 and 27 (both 40%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 15) 24 (6.7%), 25 (20%), 26 (26.7%), 27 (20%) and 28 (26.7%); see Table I.

Salamandra salamandra gallaica Seoane, 1884
(13 spec.: 6 ♂♂, 4 ♀♀, 3 uns.)

Portugal. Douro Litoral. Valongo, 41°11'N-08°30'W, 10 km W of Porto. Serra de S. Justa; Ribeira da Silvarinha. Leg. Veenstra G.; X.1984; 2 ♂♂ 7663/1 (15-24), 7663/2 (15-25) ZMA.

Portugal. Douro Litoral. Valongo, 41°11'N-08°30'W, 10 km W of Porto. Leg. Hillenius D.; 10.II.1978; 2 young uns. 7740 (15-?), 7742 (15-?) ZMA.

Portugal. Estremadura. Lisbon. Alcochete (38°45'N-08°58'W; eastern bank of the Tago River's mouth). Leg.? Date? (Lanza B. don.); 2 ♂♂ 1124 (14-27), 1125 (14-26) MZUF.

Portugal. Estremadura. Sintra. Serra de Sintra, ca. 38°47'N-09°25'E. Leg.? Date? (Museo Bocage, Lisbon, don.); ♂ 5824 (?-28) MZUF.

Portugal. Alto Alentejo. Portalegre (39°17'N-07°26'W). Serra de San Mamede (a few km E of Portalegre). Leg. Crespo E.G.; 3.IV.1986; ♂ 17269 (15-22) MZUF.

Portugal. Alto Alentejo. Leg. Crespo; VII.1974; ♀ 3289 (15-27) MZUF.

Portugal. Alto Alentejo. Nisa, 39°31'N-07°39'W. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 7.III.1976; 3 ♀♀ 10229 (15-21), 10230 (15-?), 10231 (15-24) MZUF.

Spain. Galicia. Lugo. Sierra del Caurel. Environs of Folgoso, 42°36'N-07°10'W, 1000 m. Leg. Hillenius D.; 4.VII.1975; uns. 7259 (13-27) ZMA.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 5) 14 (40%) and 15 (60%); ♀♀ (n = 4) 15 (100%); uns. (n = 3) 13 (33.3%) and 15 (66.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 12) 13 (8.3%), 14 (16.7%) and 15 (75%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 6) 22, 24, 25, 26, 27 and 28 (all 16.7%); ♀♀ (n = 3) 21, 24 and 27 (all 33.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 10) 21 and 22 (both 10%), 24 (20%), 25 and 26 (both 10%), 27 (30%) and 28 (10%); see Table I.

Salamandra salamandra gigliolii Eiselt & Lanza, 1956
(44 spec.: 14 ♂♂, 27 ♀♀, 3 uns.)

Note. LANZA *et al.* (2005a) consider separately the southern *Salamandra salamandra gigliolii*, whose northern limit should reach at least central Campania in the province of Salerno, and *Salamandra salamandra* subsp. *inquirenda* from central and northern peninsular Italy.

Italy. Tuscany. Pistoia. Northern Apennines. L'Abetone, 44°08'N-10'E. Environs of L'Abetone. Leg.? VII.1875, VII.1876, 9.VI.1906; young uns. 5810 (?-27) MZUF; 2 ♂♂ 5806 (15-28), 5809(16-25) MZUF; 2 ♀♀ 5807 (14-25), 5808 (15-?) MZUF.

Italy. Tuscany. Lucca. Apuan Alps. Stazzema. Close to the northern opening of the Galleria del Cipollaio, 44°03'N-10°16'E, 830 m., along the right tributary of of the Tùrrite Secca. Leg. Cimmaruta Roberta; V.1990 and X.1990; 2 ♂♂ 22343 (15-26), 22344 (15-26) MZUF (ex 750-751 NHCL); 3 ♀♀ 22345 (15-27), 22346 (?-27), 22347 (16-28) MZUF (ex 752-754 NHCL). Leg. Cimmaruta roberta; 27.X.1990; ♀ 22348 (15-27) MZUF (ex 1023 NHCL).

Italy. Tuscany. Massa-Carrara. Apuan Alps. Carrara. Bedizzano (44°05'N-

10°07’E). Stream “Canale di Monte Brugiana”, 310 m. (northern slope of Mount Brugiana, near Bedizzano). Leg. Lanza B.; 26.III.1989; 4 ♀♀ 22349 (16-28), 22350 (15-27), 22351 (14-29), 22352 (14-28) MZUF (ex 121-124 NHCL). Leg. Lanza B. & Lanza M.; 27.I.1990; ♂ 22353 (15-28) MZUF (ex 364 NHCL). Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 25.II.1990; ♀ 22354 (16-27) MZUF (ex 365 NHCL). Leg. Lanza B., Campolmi B. & Bianchi T.; 3.III.1990; 2 ♀♀ 22355 (15-27), 22356 (15-27) MZUF (ex 366-367 NHCL).

Italy. Tuscany. Prato. Vernio, 44°03’N-11°09’E. Torrente (= stream) Carigiola, near Vernio. Leg. Lombardi R.; 1987; ♂ 22358 (14-22) MZUF (ex 1094 NHCL).

Italy. Tuscany. Firenze. Monti del Chianti. Greve. Lucolena, 43°34’N-11°23’E. Chestnut wood near Santa Lucia di Barbiano, ca. 3 km W of Lucolena, 650 m. Leg. Falciani G.; 20.X.1984; ♂ 16493 (15-28) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Monti del Chianti. Greve. Lamole. Right bank of the stream Rio di Monte San Michele, western slope of Mount San Michele, ca. 43°33’N-11°23’E, 640 m. Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 25.III.1990; ♀ 22359 (15-27) MZUF (ex 397 NHCL).

Italy. Tuscany. Arezzo. Camaldoli, 43°47’N-11°49’E. Poggio Muschioso, ca. 1.5 km W of Camaldoli). Leg. Bini; IX.1976; ♂ 11184 (15-?) MZUF; ♀ 11185 (?-24) MZUF.

Italy. Campania. Avellino. Taurana, 40°53’N-14°38’E, locality Franconia. Leg. Capolongo d.; 3.IX.1979; ♀ 6721 (15-26) MZUF.

Italy Calabria. Cosenza. Orsomarso, 39°48’N-15°55’E. Leg. Manni d.; 1974-1975; 3 ♀♀ 12069 (15-?), 12070 (15-26), 12071 (14-25) MZUF.

Italy. Calabria. Cosenza. Sila Grande. Longobucco. Fossiata, 39°23’N-16°35’E, ca. 1250 m. Leg. Corpo Forestale dello Stato, Stazione di Bocchigliero; IV.1980; ♂ 13608 (16-26) MZUF.

Italy. Calabria. Cosenza. Sila Grande. Mount Scuro, 39°21’N-16°22’E, ca. 5 km W of Camigliatello Silano. Leg. Corpo Forestale dello Stato, Stazione di Bocchigliero; IX.1979; ♂ 12074 (15-29) MZUF.

Italy. Calabria. Catanzaro. Cardinale, 38°38’N-16°23’E, locality Cugnale, 900 m. Leg. Nisticò S.A.; IX.1987; ♀ 22360 (14-26) MZUF (ex 1085 NHCL).

Italy. Calabria. Catanzaro. Western slope of Mount Pecoraro, E of Mongiana, ca. 38°32’N-16°20’E. Leg. Lendvai D.; 11.IV.1955; ♂ 11518 (15-27) MZUF; 6 ♀♀ 11517 (14-27) (holotype), 11519 (14-29), 11520 (15-27), 11521 (15-27), 11522 (14-26), 11523 (14-29) MZUF (all paratypes).

Italy. Calabria. Catanzaro. Serra S. Bruno, 38°35’N-16°20’E. Western slope of Mount Pecoraro (m 1423) and Mount Pietra del Caricatore (m 1414), 2-4 km S of Serra San Bruno, 1000-1200 m. Leg. Malenotti P., Campolmi B. & Lionetti G.; 16.XI.1990; 2 young uns. 22365 (14-26), 22366 (15-27) MZUF (ex 733-734 NHCL); 3 ♂♂ 22361 (14-25), 22362 (14-26), 22363 (15-29) MZUF (ex 729-731 NHCL); ♀ 22364 (15-28) MZUF (ex 732 MZUF).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 14) 14 (21.4%), 15 (64.3%) and 16 (14.3%); ♀♀ (n = 25) 14 (36%), 15 (52%) and 16 (12%); uns. (n = 2) 14 and 15 (both 50%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 41) 14 (31.7%), 15 (56.1%) and 16 (12.2%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 13) 22 (7.7%), 25 15.4%), 26 (30.8%), 27 (7.7%), 28 (23.1%) and 29 (15.4%); ♀♀ (n = 25) 24 (4%), 25 (8%), 26 (16%), 27 (44%), 28 (16%) and 29 (12%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 40) 22 and 24 (both 2.5%), 25 (10%), 26 (22.5%), 27 (32.5%), 28 (17.5%) and 29 (12.5%); see Table I.

Salamandra salamandra salamandra (Linnaeus, 1758)
(49 spec.: 33 ♂♂, 16 ♀♀)

Croatia. Trogir (= Traù, 43°31'N-16°15'E). Nizko, near Trogir. Leg.? IX.1860; ♂ 5782 (?-26) MZUF.

Italy. Lombardy. Como. Varenna. Vallone di Eriso. Leg. Scanagatta L.; 1957; 17 ♂♂ 5982 (14-28), 5983 (14-28), 5984 (14-26), 5986 (14-31), 5987 (14-26), 5988 (14-25), 5989 (14-26), 5991 (14-25) (juv.), 5992 (15-24), 5993 (14-28), 5995 (14-27), 5997 (14-28), 5999 (15-26), 6002 (15-29), 6003 (14-29), 6004 (14-25), 6005 (14-26) MZUF; 4 ♀♀ 5985 (14-28), 5994 (?-25), 5996 (14-25), 6001 (14-27) MZUF (Lanza don.).

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Ligosullo, 46°32'N-13°05'E. Mount Dimon, near Ligosullo, 1600 m. Leg. Baccolini L. & Baccolini R.; IX. 1971; ♂ 8713 (14-28) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Pontebba. Studena (Studena Alta 46°30'N-13°15'E; ca. 2 km NW of Pontebba). Leg.? 31.VIII.1883 (Boufer R. don.); ♂ 5812 (15-26) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Forni di Sopra, 46°25'N-12°35'E, 876 m. Leg. Trevisan P.; VI.1979; ♀ 13454 (14-reg.) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Moggio, 46°24'N-13°11'E. Rio Alba Valley, between Rio Laga and Casera Vualt, near Moggio, 800-1100 m. Leg. Covassi M.; 3.X.1976; 2 ♂♂ 11260 (14-26), 11261 (14-28) MZUF; ♀ 11262 (14-26) MZUF.

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Udine. Gemona. Torrente Venzonassa Valley, ca. 46°19'N-13°08'E,; locality Val di Soreli, 700 m. Leg. Covassi M.; 1975; ♂ 11190 (14-25) MZUF; ♀ 11191 (?-28) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Madonna del Colletto, 44°17'N-07°22'E, 1.5 km NW of Valdieri. Leg. Morisi A.; X.1985; ♂ 17264 (14-25) MZUF.

Poland. Mount Czarnohoia. Leg. Cipriani L.; 15.VIII.1933; 2 ♂♂ 7669 (14-30), 7670 (14-27) MZUF.

Poland. Unspecified locality. Leg.? 11.VII.1967; ♂ 5920 (14-23) MZUF.

Slovenia. Ljubljana, 46°03'N-14°31E. Leg.? 27.II.1968; 3 ♂♂ 5926 (14-26), 5927 (14-?), 5928 (14-27) MZUF; ♀ 5925 (13-26) MZUF.

Slovenia. Environs of Ljubljana. Leg. Ceccanti A.; X.1968; 3 ♂♂ 8165 (14-27), 8166 (15-27), 8167 (14-28) MZUF.

Switzerland. Canton Ticino. Beride, 46°00'N-08°50'E. Northern slope of the

spot elevation 702, S of Banco, near Beride. Leg. Kramer E.; III.1988; 7 ♀♀ 19855 (?-28), 19856 (15-24), 19857 (14-25), 19858 (14-?), 19859 (14-23), 19860 (15-25), 19861 (14-27) MZUF.

Serbia and Montenegro. Montenegro. Titograd. Cetinje (42°23'N-18°55E). Leg. Giglioli E. H.; IX.1874; ♀ 1140 (15-28) MZUF.

Data from the literature. VEITH (1994) gives the following counts for the trv. of 7 German populations from Alps (AL), Bavarian Forest (BF1 and BF2), Dreieich area (DR), Franconian Switzerland (FS), Rhön Mountains (RH) and Steigerwald Mountains (ST):

population	N	Abs. and rel. No. of trv. 14	Abs. and rel. No. of trv. 15	Abs. and rel. No. of trv. 16
AL	20	20 (100%)	-	-
BF1	40	32 (80%)	8 (20%)	-
BF2	88	81 (92.04%)	7 (7.95%)	-
DR	72	26 (36.11%)	42 (58.33%)	4 (5.6%)
FS	100	64 (64%)	36 (36%)	-
RH	56	26 (46.43%)	30 (53.57%)	-
ST	20	8 (40%)	4 (20%)	8 (40%)

Our data. Trv. ♂♂ (n = 32) 14 (84.4%) and 15 (15.6%); ♀♀ (n = 13) (7.7%), 14 (69.2) and 15 (23.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 45) 13 (2.2%), 14 (80%) and 15 (17.8%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 31) 23 and 24 (both 3.2%), 25 (16.1%), 26 (25.8%), 27 (16.1%), 28 (22.6%), 29 (6.5%), 30 and 32 (both 3.2%); ♀♀ (n = 14) 23 and 24 (both 7.1%), 25 (28.6), 26 and 27 (both 14.3%) and 28 (28.6%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 45) 23, 24 (both 4.4%), 25 (20%), 26 (22.2%), 27 (15.6%), 28 (24.4%), 29 (4.7%), 30 and 31 (both 2.2%); see Table I.

Salamandra salamandra subsp.
(or *Salamandra salamandra europaea* von Bedriaga, 1883 x *Salamandra salamandra gigliolii* Eiselt & Lanza, 1956?)
(16 spec.: 6 ♂♂, 9 ♀♀, 1 uns.)

Italy. Liguria (Western). Imperia. Upper Impero Valley. Caravonica. Locality "Casà" (southern slope of the Colle di San Bartolomeo). Cave "Tana I (= First Tana) du Casà", cadastral No. 573 Li/IM, 44°00'12"N-04°30'27"W (Rome), 715 m. Leg. Grippa C. & Mercati M.; 14.XI.1981; ♂ 16503 (15-28) MZUF; ♀ 16502 (15-26) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Pigna, 43°56'N-07°40'E. Rio (= stream) dei Grugni; locality Margheria dei Boschi, ca. 1100 m, along the road to Gola di Gòuta.

Leg. Lanza B., Grippa C. & Malenotti P.; 8.XI.1981; ♂ 16504 (14-27) MZUF; ♀ 16505 (14-26) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. San Lazzaro Reale, 43°59’N-07°59’E, 200 m. Leg.? Date? (Corradi don., 1973); ♂ 3048 (15-24) MZUF; ♀ 3047 (15-27) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Torrente Argentina Valley. Badalucco. Environs of Ciabaudo, ca. 43°56’N-07°49’E, ca. 500 m. Leg. Borri M., Agnelli P. & Malenotti P.; IV.1981; 2 ♀♀ 13985 (14-27) MZUF, 22403 (14-27) MZUF (ex 152 NHCL).

Italy. Liguria (Western). Savona. Monte San Giorgio, ca. 9 km NNW of Savona. Leg. Masciello M.; 16.V.1982; young uns. 22406 (14-18) MZUF (ex 2190 NHCL); ♂ 22407 (14-reg.?) MZUF (ex 2191 NHCL); ♀ 22408 (15-22) MZUF (ex 2192 NHCL).

Italy. Liguria (Western). Savona. Between Marina di Andora and Tèstico, near Tèstico, ca. 12 km W of Alàssio. Leg. Vaucher P.Y.; VI.1990; 2 ♀♀ 22404 (15-29), 22405 (15-27) MZUF (ex 1976-1977 NHCL).

Italy. Liguria (Central). Genova. Begato, ca. 5 km N of Genova. Leg.? 1882; 2 ♂♂ 5769 (14-27), 5771 (?-22) MZUF; ♀ 5770 (15-27) MZUF.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 5) 14 (60%) and 15 (40%); ♀♀ (n = 9) 14 (33.3%) and 15 (66.7%); uns. (n = 1) 14; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 15) 14 (46.7%) and 15 (53.3%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 5) 22 and 24 (both 20%), 27 (40%) and 28 (20%); ♀♀ (n = 9) 22 (11.1%), 26 (22.2%), 27 (55.6%) and 29 (11.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 14) 22 (14.3%), 24 (7.1%), 26 (14.3%), 27 (50%), 28 and 29 (both 7.1%); see Table I.

Salamandra salamandra europaea von Bedriaga, 1883 x *Salamandra salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

Data from the literature: VEITH (1994) gives the following counts for the trv. of 4 German populations from Odenwald (OD1 and OD2) and Spessart (SP3 and SP and SP4) (percentages added by us):

population	N	Absolute and relative No. of trv. 14	Absolute and relative No. of trv. 15
OD1	56	17 (30.4%)	39 (69.6%)
OD2	76	60 (78.9%)	16 (21.1%)
SP3	40	36 (90%)	4 (10%)
SP4	68	47 (69.1%)	21 (30.9%)

Our data. None.

Genus *Salamandrina* Fitzinger, 1826

Note. According to NASCETTI *et al.* (2005), MATTOCCIA *et al.* (2005) and CANESTRELLI *et al.* (2006), the genus includes two species, *Salamandrina perspicillata* and *Salamandrina terdigitata*, respectively occurring from Liguria to Latium [as well to Abruzzo and Molise (Daniele Canestrelli, pers. comm., 31.V.2005)] and from Campania to Calabria.

Data from the literature (unspecified sp.). BOULENGER (1910): 14 trv. (presumably a dubious count, probably including atlas or sacrum; we never find 14 trunk vertebrae in 30 spec.). WAKE (1966): 13 trv.

Salamandrina perspicillata (Savi, 1821)
(29 spec.: 14 ♂♂, 15 ♀♀)

Italy. Liguria. Genova. Urban locality of Santa Barnaba. Partly Giglioli E.H. don., partly purchased from Borgioli B.; 26.V.1878 and V.1881; 7 ♂♂ 5401 (13-39, 5402 (13-36), 5404 (13-39), 5407 (12-38), 5410 (13-37), 5412 (12-38), 5413 (13-37) MZUF, 2 ♀♀ 5405 (13-35), 5409 (13-31) MZUF (ex collective No. 149 of the Italian Vertebrate Collection).

Italy. Tuscany. Firenze. Vaglia. Parco della Villa Demidoff, close to Pratolino (43°52'N-11°18'E), in the wood along the streamlet tributary of the Torrente Mugnoncello, ca 450 m. Leg. Agnelli P. *et al.*; 1.IV.1993; 6 ♀♀ 20622 (13-?), 20623 (13-45), 20624 (13-?), 20627 (13-43), 20628 (13-?), 20629 (13-?) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. San Godenzo, 43°56'N-11°37'E. Stream «Fosso Acquacheta», locality Balzi Trefossi, Adriatic slope of Mount Peschiera, 800 m. Leg. Malenotti P.; 5.VII.1989; 3 ♀♀ 22422 (13-37), 22423 (13-36), 22424 (13-42) MZUF (ex 2262-2264 NHCL).

Italy. Tuscany. Siena. Monticiano. Lama Iesa, 43°05'N-11°15'E. Near the left bank of the stream Torrente Farma, at the feet of the hill of Solaia, close to the locality Carpineto, ca. 220 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P. & Campolmi B.; 9.IV.1989; ♂ 22409 (13-43) MZUF (ex 177 NHCL).

Italy. Tuscany. Grosseto. Roccastrada. Near Lama Iesa, 43°05'N-11°15'E. Stream Fosso (or Rio) Verde, right tributary of the Torrente Farma, ca. 200 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P. & Campolmi B.; 9.IV.1989; ♀ 22410 (13-39) MZUF (ex 178 NHCL).

Italy. Latium. Roma. Bellegra, 41°54'N-13°02'E. Cave «Grotta dell'Arco» (= Grotta di Bellegra), cadastral No. 5 La/Roma, ca. 500 m NW of the fork to Roiate along the road Olevano Romano-Subiaco, 415 m. Leg. Capula M.; IV.1975; ♀ 22425 (12-36) MZUF (ex 3925 NHCL).

Italy. Abruzzo. Caramanico (42°09'N-14°00'E). Orfento Valley. Purchased by Cavanna from Izzarelli F.; 30.VII.1878 and 10.X.1879; 6 ♂♂ 5417 (13-38), 5420 (13-37), 5422 (13-34), 5423 (13-39), 5429 (13-37), 5435 (13-35) MZUF, 2 ♀♀ 5414 (13-37), 5434 (13-42) MZUF (ex collective No. 199 of the Italian Vertebrate Collection).

Data from the literature. WIEDERSHEIM (1875; specimens from Genova): 13 trv. in 23 spec.; 32-42 pov. ZUFFI (1999, quoting Wiedersheim, 1875): 13 trv.; 32-42 pov.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 14) 12 (14.3%) and 13 (85.7%); ♀♀ (n = 15) 12 (6.7%) and 13 (93.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 29) 12 (10.3%) and 13 (89.7%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 14) 34, 35 and 36 (all 7.1%), 37 (28.6%), 38 and 39 (both 21.4%) and 3 (7.1%); ♀♀ (n = 11) 31 and 35 (9.1%), 36 and 37 (both 18.2%), 39 (9.1%), 42 (18.2%), 43 and 45 (both 9.1%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 25) 31 and 34 (both 4%), 35 (8%), 36 (12%), 37 (24%), 38 (12%), 39 (16%), 42 and 43 (both 8%) and 45 (4%); see Table I.

Salamandrina terdigitata (Lacépède, 1788)
(24 spec.: 21 ♂♂, 3 ♀♀)

Italy. Basilicata. Matera. Accettura, 40°29'N-16°09'E. Bosco (= wood) Accettura, ca. 600 m. Leg. Malenotti P., Lionetti G. & Lospalluto G.; V.1990; ♀ 22411 (13-36) MZUF (ex 483 NHCL).

Italy. Basilicata. Potenza. San Severino Lucano. Magnano, 40°03'N-16°09'E. Bosco (= wood) Magnano, Peschiera Valley, WNW of S. Severino Lucano, 800-900 m. Leg. Malenotti P., Lionetti G. & Lospalluto G.; 7.V.1990; 8 ♂♂ 22413 (13-35), 22414 (13-33), 22415 (13-37), 22416 (13-37) and 22418 (13-38), 22419 (13-40), 22420 (13-37), 22421 (13-37) MZUF (respectively ex 485-488 and 490-493 NHCL), and 13 unnumbered ♂♂ (13-38), (13-34), (13-35), (13-36), (13-38), (13-35), (13-37), (13-38), (13-37), (13-37), (13-35), (13-38), (12-36); 2 ♀♀ 22412 (13-39) MZUF (ex 484 NHCL) and 22417 (13-34) MZUF (ex 489 NHCL).

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 21) 12 (4.8%) and 13 (95.2%); ♀♀ (n = 3) all 13; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 24) 12 (4.2%) and 13 (95.8%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 21) 33 and 34 (both 4.8%), 35 (19%), 36 (9.5%), 37 (33.3%), 38 (23.8%) and 40 (4.8%); ♀♀ (n = 3) 34, 36 and 39 (all 33.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 24) 33 (4.2%), 34 (8.3%), 35 (16.7%), 36 (12.5%), 37 (29.2%), 38 (20.8%), 39 and 40 (both 4.2%); see Table I.

Genus *Triturus* Rafinesque, 1815

Data from the literature (unspecified taxa of the *Triturus cristatus* superspecies). Boulenger (1910): 14-16 trv. in the *Triturus cristatus*-Artenkreis.

Triturus carnifex (Laurenti, 1768)
(148 spec.: 70 ♂♂, 75 ♀♀, 3 uns.)

Data from the literature (unspecified subsp.). BOULENGER (1882): usually 14 trv. HERRE (1933): 14 trv. in 3 spec. TEEGE (1957): 14 trv. in 3 spec. ARNTZEN & WALLIS (1994): (n = 19) 3 spec. with 13 trv., 16 with 14. CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ *et al.* (1997; for further data see their Tables 1-2 and fig. 1): 13-14, mostly 14 trv. in 262 specimens referable to *Triturus carnifex carnifex* and *Triturus carnifex macedonicus*.

Triturus carnifex carnifex (Laurenti, 1768)
(148 spec.: 70 ♂♂, 75 ♀♀, 3 uns.)

Austria. Wien. «Salamanderteich» of Kalksburg, SW periphery of Wien. Leg. Veith Y.; 4.V.1924; ♂ 8733/8 (14-36) NMW.

Austria. Wien. Wiener Wald. Neuwaldegg. Leg. Veith Y.; 24.IV.1924, 30.IV.1924 & 2.V.1924; 2 ♂♂ 8733/5 (15-?), 8733/6 (?-37) NMW; 5 ♀♀ 8733/1 (14-41), 8733/2 (15-38), 8733/3 (14-35), 8733/4 (14-35), 8733/7 (15-39) NMW.

Croatia. Istria. Environs of Rovinj (= Rovigno), ca. 45°05'N-13°38'E. Leg. Keimar; 1985; ♂ 29136/2 (14-39) NMW; 2 ♀♀ 29136/1 (14-38), 29136/3 (14-37) NMW.

Croatia. Kapela Mountains. Jasenak (= Jesenice, 46°26'N-14°04'E?). Leg. Wettstein O.; 7.VI.1926; 3 ♂♂ 8712/5 (14-38), 8712/6 (15-37), 8712/10 (14-?) NMW; 7 ♀♀ 8712/1 (14-40), 8712/2 (14-35), 8712/3 (14-40), 8712/4 (14-37), 8712/7 (14-36), 8712/8 (14-38), 8712/9 (14-36) NMW.

Italy. Piedmont. Torino. Pond close to L'Eremo, just E of Turin, ca. 530 m. Leg. Tortonese E. (Galgano M. don.); 20.VI.1950; 6 ♂♂ 6342 (14-36), 6345 (14-44), 6347 (14-34), 6349 (14-35), 6350 (14-38), 6352 (14-35) MZUF; 4 ♀♀ 6338 (14-42), 6339 (14-36), 6340 (14-34), 6341 (14-38) MZUF.

Italy. Piedmont. Alessandria. Novi Ligure, 44°46'N-08°47'E, ca. 200 m. Leg.? (purchased from Borgioli B.); VIII.1881; ♂ 7062 (14-39) MZUF; ♀ (14-35) 7063 MZUF.

Italy. Lombardy. Bergamo. Gorno, ca. 8.5 km WSW of Clusone, ca. 650 m. Leg. Lanza & Valle; IV.1977; 4 ♂♂ 11080 (14-39), 11083 (14-36), 11084 (14-38), 11085 (14-35) MZUF; 5 ♀♀ 11087 (14-36), 11088 (14-36), 11089 (14-35), 11090 (14-40), 11091 (14-38) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Veneto. Padova. Cadoneghe, just N of Padua, 13 m. Leg. D'Ancona; 15.IV.1949 (M. Galgano don.); 10 ♂♂ 6380 (14-40), 6385 (15-35), 6386 (14-33), 6387 (14-31), 6388 (14-?), 6389 (15-38), 6390 (15-39), 6391 (14-36), 6394 (?-34), 6396 (14-36) MZUF; 11 ♀♀ 6366 (14-38), 6367 (14-37), 6369 (14-36), 6370 (14-41), 6371 (15-34), 6372 (14-35), 6373 (14-37), 6375 (14-34), 6376 (15-37), 6378 (14-40), 6392 (14-37) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

Italy. Friuli-Venezia Giulia. Trieste. Villa Opicina (= Opicina), just N of Trieste. Laghetto (= lakelet) Percedol, ca. 300 m. Leg.? 27.IV.1949 & 1.V.1949 (GALGANO don.); 9 ♂♂ 6942 (14-35), 6943 (14-34), 6945 (14-36), 6946 (14-36), 6947 (14-38), 6948 (14-36), 6949 (14-35), 6950 (14-reg.), 6951 (14-34) MZUF; 1 ♀ 6941 (14-33) MZUF (Galgano don.).

Italy. Emilia-Romagna. Ravenna. Riolo Terme, 44°16'N-11°43'E, ca. 100 m.

Leg.? IV. 1981; 3 ♂♂ 15104 (14-38), 15107 (14-42), 15112 (14-35) MZUF; 2 ♀♀ 15105 (14-37), 15111 (14-37) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Fiesole. Small tributary of the Laghetto (= lakelet) alle Croci, ca. 8 km NNE of Fiesole, 518 m. Leg.? 17.IV.1932; 2 ♂♂ 6549 (14-38), 6550 (14-36); 2 ♀♀ 6551 (14-35), 6552 (14-37) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Bagno a Ripoli. Environs of L'Ugolino, ca. 2 km S of Grassina, ca. 200 m. Leg. Burroni C.; IV.1983; ♂ 16910 (14-36) MZUF; 4 ♀♀ 16907 (14-?), 16909 (14-37), 16911 (14-38), 16912 (14-39) MZUF.

Italy. Umbria. Perugia. Leg.? 15.IV.1942 (Galgano prof. Mario don.); 5 ♂♂ 6426 (14-41), 6427 (14-35), 6428 (14-36), 6430 (14-35), 6432 (14-32) MZUF; 5 ♀♀ 6420 (14-36), 6421 (14-36), 6422 (14-38), 6423 (14-34), 6424 (14-39) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

Italy. Marche. Macerata. San Ginesio, ca. 25 km SSW of Macerata, 650 m. Leg. Lanza B.; IV.1959; 4 ♂♂ 2179 (14-?), 2181 (14-37), 2182 (14-?), 2184 (14-37) MZUF; 2 ♀♀ 2180 (15-34), 2183 (14-35) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Latium. Rieti. Duchessa Mountains. Lago della Duchessa, 5.5 km NNW of the top of Mount Velino, 1788 m. Leg. Lanza; 11.VII.1959; 5 ♂♂ 2378 (14-reg.), 2381 (14-35), 2388 (14-42), 2389 (14-35), 2393 (14-reg.) MZUF; 5 ♀♀ 2374 (14-34), 2380 (15-?), 2384 (14-34), 2398 (14-38), 2402 (14-36) MZUF.

Italy. Molise. Campobasso. Pond 1.5 km N of Epitaffio, 41°28'37"N-14°32'56"E, just at the side of the road No. 17, 14 km SW of Campobasso, 520 m. Leg. Lanza B., Lanza M. & Conti; 24.I.1971; 2 ♂♂ 6125 (14-34), 6126 (14-34) MZUF; 3 ♀♀ 6120 (14-33), 6121 (14-33), 6123 (13-?) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Campania. Benevento. Leg.? Date? (alive spec., radiographed by Arntzen) 3 uns. (13-?), (13-?), (14-?).

Italy. Campania. Environs of Caserta. Leg.? 9 & 15.IV.1942 (received from Pierantoni U.); 5 ♂♂ 6955 (14-33), 6965 (14-35), 6968 (14-36), 6369 (14-39), 6970 (14-35) MZUF; 5 ♀♀ 6957 (14-35), 6964 (14-36), 6972 (14-36), 6974 (14-35), 6975 (14-37) MZUF (Lanza B. don.).

Italy. Basilicata. Potenza. Lagonegro. Lago Remmo (= Lago Laudemio), 40°08'35"N-15°50'14"E, N slope of Mount Sirino, 1525 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Bucciarelli A., Poggesi Marta & Sartoni G.; 20 & 26.V.1972; 5 ♂♂ 8769 (14-32), 8774 (14-reg.), 8776 (14-37), 8791 (14-37), 8808 (14-38) MZUF; 5 ♀♀ 8816 (14-36), 8826 (14-37), 8827 (14-36), 8829 (14-39), 8832(14-36) MZUF.

Switzerland. Canton Ticino. Northern slope of the spot elevation m 702, just S of Banco. Leg. Kramer E.; III.1988; ♂ 19862 (14-38) MZUF; 6 ♀♀ 19863 (14-38), 19864 (14-36), 19865 (15-35), 19866 (15-35), 19867 (14-34), 19868 (14-?) MZUF.

Data from the literature. MÉHELŸ (1905: 283): 14 trv. in 2 ♂♂. LANZA *et al.* (1991): trv. (n = 148) 13 (0.70%), 14 (90.15%) and 15 (9.15%), m = 14.08. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table II, p.188): trv. (n = 234; specimens from 20 localities) m = 13.50 to14.20 in spec. from 20 localities [values outside the range typical for the *taxon* (in spec. from 3 localities): m = 13.33 to15.00]. FRANZEN *et al.* (2002): 14 trv. in 8 ♂♂ and 8 ♀♀ from Germany (Erd-

ing Co., Upper Bavaria): allochthonous population originating from the environs of Rovinj (Istria, Croatia).

Our data. Trv. ♂♂ (n = 68) 14 (92.7% and 15 (7.4%); ♀♀ (n = 75) 13 (1.3%), 14 (88%) and 15 (10.7%); uns. (n= 3) 13 (75%) and 14 (25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 146) 13 (2.1%), 14 (89%) and 15 (8.9%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 61) 31 (1.6%), 32 and 33 (both 3.3%), 34 (9.8%), 35 (21.3%), 36 (19.7%), 37 (9.8%), 38 (14.8%), 39 (8.2%), 40 and 41 (both 1.6%), 42 (3.3%) and 44 (1.6%); ♀♀ (n = 66) 33 (4.6%), 34 (12.1%), 35 and 36 (both 18.2%), 37 (16.7%), 38 (15.2%), 39 (4.6%), 40 (60.6%), 41 (3%) and 42 (1.5%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 127) 31 (0.8%), 32 (1.6%), 33 (3.9%), 34 (11%), 35 (9.7%), 36 (18.9%), 37 (13.4%), 38 (15%), 39 (6.3%), 40 (3.9%), 41 and 42 (both 2.4%) and 44 (0.8%); see Table I.

Triturus carnifex macedonicus (Karaman, 1922).

Data from the literature. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table II, pp.188-189): trv. (n = 193; specimens from 29 localities) m = 13.63 to 14.35.

Our data. None.

Triturus carnifex carnifex (Laurenti, 1768) x
Triturus dobrogicus (Kiritzescu, 1903)
(2 spec.: 2 ♀♀).

Croatia. Varazdin, 46°19'N-16°20'E. Eight km S of Varazdin. Leg. Zinner H.; III.1966. 2 ♀♀ 22084/1 (15-36), 22084/2 (15-35) NMW.

Data from the literature. LANZA *et al.* (1991, note 4 pp.531-532) and ARNTZEN *et al.* (1997, fig. 1 and p. 137) refer to the 2 spec. treated hereunder.

Our data. The 2 ♀♀ studied have 15 trv., i.e. a value intermediate between that of *Triturus carnifex* (usually 14 trv.) and that of *Triturus dobrogicus* (usually 16-17 trv); 35 and 36 pov. See Table 1.

Triturus cristatus (Laurenti, 1768)
(89 spec.: 28 ♂♂, 24 ♀♀, 37 uns.)

Czech Republic. Teplice (= Teplitz), 50°39'N-13°48'E. Turn. Leg.? 4.VI.1942 (in exchange from Wolterstorff W.); 5 ♂♂ 217 (15-?), 7877 (15-30), 7878 (15-37), 7890 (15-34), 7891 (15-33) MZUF; 4 ♀♀ 221 (15-31), 7879 (15-?), 7880 (15-35), 7881 (15-33) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

France. Paris. Champigny. Leg.? III.1879; 3 ♂♂ 79 (15-36), 7883 (15-33),

7884 (15-31) MZUF; 3 ♀♀ 7885 (15-reg.?), 7886 (15-34), 7887 (15-39) MZUF (Lataste don.).

France. Department Mayenne. Mayenne, 48°18'N-00°37'W. Leg.? Date? 18 uns. (17 spec. with 15 trv., 1 with 16).

Germany. Saxony. Altmark. Salzwedel, 52°51'N-11°09'E. Leg.? 4.VI.1942 (in exchange from Wolterstorff W.); 2 ♂♂ 7888 (16-34), 7889 (15-35) MZUF; ♀ 216 (15-35) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

Germany. Gera. Hohenleuben, 50°43'N-12°03'E. Leg.? 19.III.1943 (Galgano prof. Mario don.); ♀ 220 (15-?) MZUF.

Germany. Weser Valley. Holzminden, 51°50'N-09°27'E. Leg.? 4.VI.1942 & 19.III.1943 (Galgano prof. Mario don.); 10 ♂♂ 7860 (15-31), 7861 (15-?), 7862 (15-34), 7863 (15-34), 7868 (15-reg.), 7869 (15-reg.), 7870 (15-33), 7871 (15-31), 7872 (15-34), 7873 (15-34) MZUF; 7 ♀♀ 210 (15-38), 215 (15-35), 7859 (15-35), 7864 (15-33), 7865 (15-37), 7866 (15-33), 7867 (15-36) MZUF (Galgano don.).

Germany? Unspecified locality. Leg.? Date? ♂ 18116 (15-29) MZUF.

Netherlands. Houthem, ca. 8 km ENE of Maastricht. Leg. Versluys; VI.1895; uns. 5560 (15-?) ZMA.

Netherlands. Doetinchem, 51°58'N-06°17'E. Slotgracht Castle «de Slangenburgh». Leg. Stock J.; VII.1948; uns. 5389 (15-?) ZMA.

Netherlands. Drenthe. Uffelte, ca. 13 km N of Meppel. Finse Lakelet. Leg. Zuiderwijk A.; 8.V.1990; 5 ♂♂ 9054/1 (15-34), 9054/2 (15-?), 9054/3 (15-39), 9054/4 (15-33), 9054/5 (15-36) ZMA; 3 ♀♀ 9054/6 (15-reg.), 9054/7 (15-?), 9054/8 (15-38) ZMA.

Netherlands. Michielgestel (= St. Michielgestel), ca. 8 km SE of 's Hertogenbosch (= Den Bosch). Leg.? Date? Unnumbered uns. (15-?) ZMA.

Netherlands. Molenbeek, near Hoensbroek Castle, ca. 5 km NW of Heerlen. Leg. Piters; III.1950; 3 uns. 5559/1 (15-?), 5559/2 (15-?), 5559/3 (16-?) ZMA.

Netherlands. Stone quarry at Miste, ca. 6 km SSW of Winterswijk. Leg. van der Kamp J.; 11.IV.1964; 12 uns. 5720/1-12 [(15-?) in 6 spec., (14-?) in 3, (16-?) in 3 spec.] ZMA.

Netherlands. Pool near Miste, ca. 6 km SSW of Winterswijk. Leg. van Bree P.J.H.; 2.VI.1962; uns. 5563 (15-?) ZMA.

Sweden. Södermanland. Nykôping. Ludgo, 58°55'N-17°08'E. Leg. Klint T.; 27.IV.1983; 5 ♀♀18459 (15-35), 18460 (15-33), 18461 (15-35), 18462 (15-34), 18463 (15-35) MZUF.

Ukraine. Lvov Region (Lvov, 49°50'N-24°00'E). Periphery of Upsonski. Leg. Szcerbak N.N.; 8.VII.1978; 2 ♂♂ 19901 (15-33), 19902 (15-32) MZUF (ex collective No. 430 Zool. Inst. Kiev).

Data from the literature. *De L'Isle du Dréneuf* (1862): 15 trv. BOULENGER (1882): 15-16 trv. MÉHELŸ (1905: 283): 15-16 trv. HERRE (1933): 15 trv. in 3 spec. TEEGE (1957): 13 to 16 trv. in 5 spec. (presumably these counts are partly dubious; we never found 13 trv. in the 89 spec. studied). VALLÉE (1959); specimens allopatric with «*blasii*» from Paris and eastern France: (n = 76) 74 spec. with 15 trv. (97.5 %), 2 with 16 (2.5 %), m = 15.03 (♂♂) and 15.02 (♀♀); specimens

sympatric with «*blasii*» from the Mayenne Department: (n = 86) 1 spec. with 14 trv. (1.2 %), 81 spec. with 15 (94.2 %), 4 with 16 (4.6 %), m = 15.02 (♂♂) and 15.04 (♀♀). LANZA *et al.* (1991): trv. (n = 44) 15 (97.73%)-16 (2.27%), m = 15.02. CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ *et al*. (1997; for further data see their Tables 1-2 and fig. 1): 15 trv. in 31 specimens referable to *Triturus cristatus*. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table 2, pp.189-190): trv. (n = 385; specimens from 28 localities) m = 14.50 to 15.20 in spec. from 26 localities [values outside the range typical for the *taxon* (in 2 spec. from 2 localities): m = 16.00].

Our data. Trv. ♂♂ (n = 28) 15 (96.4%) and 16 (3.6%); ♀♀ (n = 24) 15 (100%); uns. (n = 37) 14 (8.1%), 15 (78.4%) and 16 (13.5%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 89) 14 (3.4%), 15 (89.9%) and 16 (6.7%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 23) 29 and 30 (both 4.3%), 31 (13%), 32 (4.3%), 33 (21.7%), 34 (30.4%), 35 (4.3%), 36 (8.7%), 37 and 39 (both 4.3%); ♀♀ (n = 19) 31 (5.3%), 33 (21.1%), 34 (10.5%), 35 (36.8%), 36 and 37 (both 5.3%), 38 (10.5%) and 39 (5.3%); statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; see Table I.

Triturus cristatus (Laurenti, 1768) x
Triturus dobrogicus (Kiritzescu, 1903)
(14 spec.: 7 ♂♂, 7 ♀♀)

Note. See below, *Triturus dobrogicus*, «Note».

Romania. Cāldārusani Forest, 40 km NE of Bucharest. Leg. Cogălniceanu D.; 27.IV.1992; ♀ 22494 (15-37) MZUF (ex 2116 NHCL).

Romania. Bucharest. Leg. Fuhn J.; 16.IV.1962; 7 ♂♂ 17053/1 (15-36), 17053/2 (15-42), 17053/4 (15-37), 17053/5 (16-?), 17053/6 (15-37), 17053/7 (15-35), 17053-8 (15-37); ♀ 17053/3 (15-36) NMW.

Romania. Buzău District. Lake Jirlău. Leg. Cogălniceanu D.; 16.V.1994; 2 ♀♀ 22495 (15-?), 22496 (15-?) MZUF (ex 3876-3877 NHCL).

Serbia and Montenegro. Serbia. Dolne Cadavici, between Brcko and Bijeljina, ca. 44°50’N-19°01’E. Leg. Arntzen J.W.; 20.IV.1988; 3 ♀♀ 8077/1 (15-?), 8077/2 (15-35), 8077/3 (15-?) ZMA.

Data from the literature. Seemingly no data.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 7) 15 (85.7%) and 16 (14.3%); ♀♀ (n = 7) 15 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂+♀♀ (n = 14) 15 (92.9%) and 16 (7.1%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 6) 35 and 36 (both 16.7%), 37 (50%) and 42 (16.7%); ♀♀ (n = 3) 35, 36 and 37 (both 33.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 9) 35 and 36 (both 22.2), 37 (44.4%) and 42 (11.1%); see Table I.

Triturus cristatus (Laurenti, 1768) x
Triturus marmoratus (Latreille, 1800)
(34 spec.: 2 ♂♂, 2 ♀♀, 30 uns.)

France. Department Mayenne. Mayenne (48°18'N-00°37'W). Leg.? Date? 29 uns. [(12-?) in 2 spec., (13-?) in 14, (14-?) in 8, (15-?) in 5].

France. Department Mayenne. Jublains, ca. 10 km SE of Mayenne. Leg. Arntzen J.W.; Summer 1981; uns. 7609 (15-?); ♂ 7419 (14-?) ZMA; 2 ♀♀ 7608 (14-?), 7611 (13-?) ZMA.

France. Department Loire-Atlantique. Nozey (47°34'N-01°38'W). Bohallard près de Nozey. Leg. van Bree P.J.H.; 15.X.1976; ♂ 7364 (15-35) ZMA.

Data from the literature. DE L'ISLE DU DRÉNEUF (1862): 14 trv. VALLÉE (1959): (n = 64) 5 spec. with 12 trv. (7.8%), 11 with 13 (17.2 %), 44 with 14 (68.8%), 4 with 15 (6.2 %), ♂♂ (x = 13.71), ♀♀ (x = 13.74).

Our data. Trv. ♂♂ (n = 2) 14 (50%), 15 (50%); ♀♀ (n = 2) 13 (50%), 14 (50%); uns. (n = 30) 12 (6.7%), 13 (46.7%), 14 (26.7%) and 15 (20%); ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 34) 12 (5.88%), 13 (44.1%), 14 (29.4%) and 15 (20.6%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 1) 35; see Table I.

Triturus dobrogicus (Kiritzescu, 1903)
(22 spec.: 15 ♂♂, 5 ♀♀, 2 uns.)

Note. *Molge macrosoma* Boulenger, 1908, resurrected as a subsp. of *Triturus dobrogicus* [*Triturus dobrogicus macrosomus* (Boulenger, 1908)] by Litvinchuk & Borkin (2000), seems to be untenable either from a biogeographic or genetic point of view.

Austria. Vienna. Leg.? 19.III.1943; 3 ♂♂ 7874 (16-37), 7875 (16-37), 7876 (16-37), ♀ 222 (17-33) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

Austria. Laaerberg, environs of Vienna. Leg. Rothe; IV.1926; 5 ♂♂ 8747/1 (16-42), 8747/2 (17-38), 8747/5 (17-39), 8747/6 (17-35), 8747/7 (16-35) NMW; 2 ♀♀ 8747/3 (16-37), 8747/4 (17-32) NMW.

Bulgaria. Rustschuk (= Russe, Ruse, Ruščuk, Ruschuk), ca. 68 km S of Bucharest, ca. 43°50'N-25°57'E). Leg.? (Coll. Werner F.); date?; ♂ 8757 (17-?) NMW.

Hungary. Purchased at the market of Nasch (3.V.1898). Leg.? Date? ♂ 8755/2 (17-39) NMW; ♀ 8755/1 (17-40) NMW.

Hungary. Alap, ca. 20 km W of Dunaföldvár. Leg. Arntzen J.W.; 25.IV.1986; 3 ♂♂ 8067/1 (16-33), 8067/2 (16-33), 8067/3 (17-?) ZMA.

Hungary. Öcsöd, ca. 60 km E of Kecskemét. Leg. Arntzen J.W.; 19.V.1985; ♂ 8071 (18-34) ZMA.

Romania. Dobruja; Brăila District, in the lower Danube floodplain (Brăila, 45°16'N-27°58'E). Hogioaia Island, ca. 5 km S of Brăila. Leg. Cogălniceanu D.;

VIII.1995; 2 young uns. 22498 (16-?), 22499 (16-?) MZUF (ex 3887-3888 NHCL); ♀ 22497 (17-?) MZUF (ex 3886 NHCL).

Serbia and Montenegro. Senta, 45°56'N-20°04'E. Leg. Arntzen J.W.; 26.IV.1986; ♂ 8070 (17-35) ZMA.

Data from the literature. HERRE (1933): 16 trv. in 3 spec., 16-17 (m = 16.50) in 4 spec. TEEGE (1957): 17 trv. in 4 spec. LANZA *et al.* (1991): trv. (n = 14) 16 (42.86%) and 17 (57.14%), m = 16.57. ARNTZEN & WALLIS (1994): 15, 16 and 17 trv. in 1, 16 and 10 spec., respectively (n = 27). CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ *et al*. (1997; for further data see their Tables 1-2 and fig. 1): 16 and 17 trv. respectively in 32 and 21. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table 2, p.190-191): trv. (n = 250; specimens from 29 localities) m = 16.00 to17.00.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 15) 16 (46.7%), 17 (46.7%) and 18 (6.7%); ♀♀ (n = 5) 16 (20%) and 17 (80%); uns. (n = 2) 16 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 22) 16 (45.5%), 17 (50%) and 18 (4.5%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 13) 33 (15.4%), 34 (7.7%), 35 and 37 (both 23.1%), 38 (7.7%), 39 (15.4%), 42 (7.7%); ♀♀ (n = 4) 32, 33, 37 and 40 (all 25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 17) 32 (5.9%), 33 (17.7%), 34 (5.9%), 35 (17.7%), 37 (23.5%), 38 (5.9%), 39 (11.8%), 40 and 42 (both 5.9%); see Table I.

Triturus karelinii (Strauch, 1870)
(104 spec.: 43 ♂♂, 35 ♀♀, 26 uns.)

Bulgaria. Unspecified locality. Leg.? 29.VII.1943; 5 ♀♀ 211 (13-36), 7882 (13-39), 17762 (13-35), 17763 (13-33), 17764 (13-31) MZUF (Galgano prof. Mario don.).

Bulgaria. Rakovski, 42°18'N-24°58'E. Leg. Arntzen; 5.V.1986; 3 ♂♂ 8072/2 (13-?), 8072/3 (13-34), 8072/4 (13-36) ZMA.

Bulgaria. Levski, 43°22'N-25°08'E. Leg. Arntzen J.W.; 6.V.1986; ♂ 8039 (14-?) ZMA.

Iran. Southern coast of the Caspian See. Leg.? 1886; 2 ♂♂ 8770/1 (13-?), 8770/2 (13-?) NMW; 2 ♀♀ 8770/3 (13-41), 8770/4 (13-38) NMW.

Macedonia. Mitra Sinci, ca. 15 km NW of Berovo (Berovo, 41°42'N-22°51'E). Leg. Arntzen J.W.; 26.IV.1988; 2 ♀♀ 8075/1 (13-40), 8075/2 (14-38) ZMA.

Russia. Northern Caucasus. Malaj Laba Valley. Psebai, 44°07'N-40°47'E, 2500 m. Leg.? VI.1901; 7 ♂♂ 8772/1 (13-35), 8772/2 (13-35), 8772/3 (13-?), 8772/4 (12-?), 8772/5 (13-?), 8772/6 (14-?), 8772/7 (13-reg.?) NMW (Jüthner don.).

Turkey. Unspecified locality. Leg. Elvin; 1985; ♂ 17588 (13-35) MZUF; ♀ 17589 (13-33) MZUF (Mancino prof. Giorgio don.).

Turkey. Bartin, 41°38'N-32°21'E. Leg. Arntzen; 8.IV.1983; 13 uns. (12 spec. with 13 trv., 1 with 14.).

Turkey. NW European Turkey. İstanbul Prov. Büyükçekmece, 41°01'N-

28°34’E, ca. 120 m. Leg. Huşengi F.; 13.IV.1978. ♂ 25540 (14-42) (ex 4763 NHCL); ♀ 25541 (13-33) (ex 4764 NHCL); in exchange from the ZDEU, formerly Nos 92/1978-12 (♂) and 92/1978-2 (♀) ZDEU.

Turkey. Adazapari, 40°46’N-30°24’E. Leg. Arntzen J.W.; date? 13 uns. (12 spec. with 13 trv., 1 sp. with 14.).

Turkey. Saddle above the Abant Lake, near Bolu (Bolu = 40°44‘N-31°37‘E). Leg. Paget, Kritscher & Bilek; 21.IX.1969. 8 ♂♂ 19474/1 (13-37), 19474/3 (13-?), 19474/4 (13-41), 19474/5 (13-42), 19474/8 (13-35), 19474/9 (13-37), 19474/10 (13-39), 19474/11 (13-?) NMW; 4 ♀♀ 19474/2 (14-40), 19474/6 (13-35), 19474/7 (13-34), 19474/12 (13-38) NMW.

Turkey. Sapanca Lake, 40°41’N-30°16’E. Three km W of the Sapanca Lake. Leg. Eiselt J. *et al*. (III. Anatolien Exp.); 1966. 4 ♂♂ 18524/1 (13-42), 18524/2 (13-42), 18524/3 (13-36), 18524/4 (13-38) NMW; 6 ♀♀ 18524/5 (14-36), 18524/6 (13-?), 18524/7 (14-36), 18524/8 (13-37), 18524/9 (13-?), 18524/10 (13-36) NMW.

Turkey. Izmir. Bozdağ (2157 m; 38°20’N-28°05’E), 1200 m. Leg. Olgun K., 22.VI.1997. 7 ♂♂ 26217 (13-35) (ex 5134 NHCL, in exchange from the KOC), 26218 (13-32) (ex 5135 NHCL, in exchange from the KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-37, 13-38, 14-37, 14-reg., 13-36); 7 ♀♀ 26219 (13-37) (ex 5136 NHCL, in exchange from the KOC), 26220 (13-35) (ex 5137 NHCL, in exchange from the KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-36, 13-37, 13-39, 13-38, 14-34).

Turkey. Niksar (40°35’N-36°57’E); 35 km NE of Tokat, 1200 m. Leg. Olgun K., 19.V.1990. 7 ♂♂ 26221 (13-44) (ex 5138 NHCL, in exchange from the KOC), 26222 (13-38) (ex 5139 NHCL, in exchange from the KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-36, 13-34, 13-33, 13-34, 13-33); 7 ♀♀ 26223 (13-35) (ex 5140 NHCL, in exchange from the KOC), 26224 (13-36) (ex 5141 NHCL, in exchange from the KOC), 5 unnumbered spec. KOC (13-30, 13-36, 13-33, 13-?, 13-reg.).

Data from the literature. HERRE (1933): 13 trv. in 1 spec. TEEGE (1967): 12 trv. in 1 spec. LANZA *et al*. (1991): trv. (n = 40) 13(90%)-14(10%), m = 13.10. ARNTZEN & WALLIS (1994): (n = 19) 1 spec. with 12 trv., 14 with 13 and 4 with 14. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table 2, p.191): trv. (n = 196; specimens from 22 localities) m = 12.89-13.43 in spec. from 15 localities [values outside the range typical for the *taxon* (in spec. from 7 localities): m = 12.00-14.00]. ARNTZEN & OLGUN (2000): in 137 spec. 4 spec. with 12 trv., 99 with 13 and 34 with 14 [all the Arntzen & Olgun’s data of Table 2, those of *Lissotriton montandoni* excluded (supplied by Lanza), have been modified as including also the sacral vertebra]. LANZA *et al*. (2005c): trv. ♂♂ (n = 28) 13 (89.3%) and 14 (10.7%), ♀♀ (n=26) 13 (84.6%) and 14 (15.4%), uns. (n = 26) 13 (92.3%) and 14 (7.7%), no statistically significant difference between the two sexes, ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 80) 13 (88.8%) and 14 (11.2%); pov. ♂♂ (n = 26) 32 (3.8%), 33 (11.5%), 34 (7.7%), 35 and 36 (both 11.5%), 37 (15.4%), 38 (11.5%), 39 and 41 (both 3.8%), 42 (15.4%) and 44 (3.8%), ♀♀ (n = 21) 30 (4.8%), 33 and 34 (both 9.5%), 35 (14.3%), 36 (28.6%), 37 (14.3%), 38 (9.5%), 39 and 40 (both 4.8%), no statistically significant difference between the two sexes, ♂♂ + ♀♀ (n = 47) 30 (2.1%), 32

(6.4%), 33 (10.6%), 34 (8.5%), 35 (12.8%), 36 (19.1%), 37 (14.9%), 38 (10.6%), 39 (4.3%), 40 and 41 (2.1%), 42 (8.5%) and 44 (2.1%); see their Table of p. 84.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 43) 12 (2.33%), 13 (86.04%) and 14 (11.63%); ♀♀ (n = 35) 13 (85.71%) and 14 (14.29%); uns. (n = 26) 13 (92.31%) and 14 (7.69%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 104) 12 (0.96%), 13 (87.5%) and 14 (11.54%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 31) 32 (3.23%), 33 (6.45%), 34 (9.68%), 35 (16.13%), 36, 37 and 38 (all 12.9%), 39 (3.23%), 41 (6.45%), 42 (12.9%) and 44 (3.23%); ♀♀ (n = 31) 30 and 31(3.23%), 33 (12.9%), 34 (6.45%), 35 (12.9%), 36 (22.58%), 37 (9.68%), 38 (12.9%), 39 and 40 (both 6.45%), 41 (3.23%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 62%) 30, 31 and 32 (all 1.61%), 33 (9.68%), 34 (8.06%), 35 (14.52%), 36 (17.74%), 37 (11.29%), 38 (12.9%), 39 (4.84%), 40 (3.23%), 41 (4.84), 42 (6.45%) and 44 (1.61%); see Table I.

Triturus marmoratus (Latreille, 1800)
(47 spec.: 6 ♂♂, 19 ♀♀, 22 uns.)

France. Department Mayenne. Mayenne, 48°18’N-00°37’W. Leg. Arntzen; date? 16 uns. (alive) (12 specimens with 12 trunk vertebrae, 4 with 13; pov.?).

France. Department Mayenne. Between Jublains (ca. 10 km SE of Mayenne) and Neau (Neau, ca. 5 km W of Evron). Leg. Bouma P.; 1989; 2 ♀♀ 8091/1 (13-38), 8091/2 (12-36) ZMA.

France. Department Mayenne. Quarry close to Mayenne-city. Leg. Saterberg L.; 12 & 18-19.III.1987; 4 ♀♀ 8002/1 (12-?), 8002/2 (12-37), 8002/3 (12-41), 8005 (?- 39) ZMA.

France. Department Mayenne. Forêt de Bourgon, ca. 10 km SE of Mayenne-city, and ca. 4 km SW of Jublains. Leg. Arntzen J.W.; V.1987; ♀ 8059 (12-42) ZMA.

France. Gironde. Bordeaux, 44°50’N-00°34’W. Leg.? VII.1878; 2 ♂♂ 78 (12-40), 20502 (12-44) MZUF; ♀ 20501 MZUF (13-41) (von Bedriaga J. & Lataste F. don.).

Portugal. Minho. Braga, 41°33’N-08°26’W. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 6.III.1976; ♂ 10223 (12-34) MZUF; 2 ♀♀ 10224 (12-31), 10225 (12-39) MZUF.

Portugal. Alto Alentejo. Portalegre. Alegreta, ca. 12 km SE of Portalegre. Leg. Crespo E.G. & Marquez R.; 8.III.1976; ♀ 10243 (13-33) MZUF.

Portugal. Douro Litoral. Porto. Valongo, 41°11’N-08°30’W. Leg. Hillenius D.; 3.VI.1977; uns. 7282 (13-?) ZMA.

Portugal. Beira Alta. Guarda. Vilar Formoso, 40°37‘N-06°50‘W. Leg. Arntzen J. W. & Gerats; 26.V.1977; uns. 7281 (12-?) ZMA.

Spain. Galicia. La Coruña Prov. Environs of Mellid, ca. 42°55’N-08°00’W, ca. 450 m. Leg. Campolmi B. & Malenotti P.; 5-8.V.1993; uns. 22546 (12-31) MZUF (ex 2465 NHCL); 2 ♂♂ 22547 (12-37), 22548 (12-39) MZUF (ex 2466-2467 NHCL); 7 ♀♀ 22549 (12-37), 22550 (12-reg.), 22551 (12-36), 22552 (12-35), 22553 (12-35), 22554 (13-39), 22555 (12-30) MZUF (ex 2468-2474 NHCL).

Spain. León. Salamanca Prov. Salamanca. Leg. Grün H.; XII.1951; 2 uns. 5583/1 (12-?), 5583/2 (13-?) ZMA .

Spain. Castilla-Léon. Segovia. Sierra de Guadarrama. La Granja, ca. 12 km SE of Segovia. Leg. Garcia-Paris M.; 1.XI.1982 (in exchange from Borja Sanchìz F.); ♂ 17240 (13-35) MZUF.

Spain. Castilla-Madrid. Madrid Prov. El Berrueco, ca. 60 km N of Madrid. Leg. Mugica Nava A.; 15.I.1984; uns. (12-?). Leg. Araño; 14.IV.1984 (in exchange from Borja Sanchìz F.); ♀ 17239 (13-35) MZUF.

Data from the literature. DE L'ISLE DU DRÉNEUF (1862): 12 trv. BOULENGER (1910): 12-13 trv. TEEGE (1957): 12 trv. VALLÈE (1959): spec. allopatric with «*blasii*» from the Southern France: (n 49) 45 spec. with 12 trv. (91.8%), 4 with 13 (8.2%), m = 12.1 in both sexes; spec. sympatric with «*blasii*» from the Mayenne Department: (n 64), 1 spec. with 11 trv. (1.6%), 43 spec. with 12 (67.2%), 20 with 13 (31.2%), m = 12.3 in both sexes. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table 2, p.192): trv. (n = 99; specimens from 9 localities) m = 12.00 to12.38 in spec. from 8 localities [values outside the range typical for the *taxon* (in 2 spec. from 1 locality): m = 14.00].

Our data. Trv. ♂♂ (n = 6) 12 (83.33%) and 13 (16.7%); ♀♀ (n = 18) 12 (72.22%) and 13 (27.8%); uns. (n = 22) 12 (72.72%) and 13 (27.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 46) 12 (73.91%) and 13 (26.09%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 6) 34, 35, 37, 39, 40 and 44 (all 16.7%); ♀♀ (n = 17) 30, 31 and 33 (all 5.9), 35 (17.64%), 36 (5.9%), 37 (11.8%), 38 (5.9%), 39 (23.52%), 41 (11.8%), 42 (5.9%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 24) 30 (4.2%), 31 (8.33%), 33 and 34 (both 4.2 %), 35 (16.7%), 36 (4.2%), 37 (12.5%), 38 (4.2%), 39 (20.8%), 40 (4.2%), 41 (8.33%), 42 (4.2%), 44 (4.2%); see Table I.

Triturus pygmaeus (Wolterstorff, 1905)
(15 spec.: 5 ♂♂, 4 ♀♀, 6 uns.)

Spain. Castilla-Madrid. Madrid Prov. Villalba, ca. 40 km NW of the centre of Madrid. Leg. Mugica Nava; 15.I.1954; uns. (alive) (12-?). Leg. Dorda, Esteban, Martin, Garcia-Paris & Mugica Nava; 30.XII.1984 (in exchange from Borja Sanchìz); ♀ 17241 (12-28) MZUF.

Spain. Castilla la Nueva. Madrid. Chapineria, ca. 45 km W of Madrid. Leg. Dorda J. & Mugica A. Nava; date? (in exchange from Borja Sanchìz F.); ♂ 17250 (12-31) MZUF.

Spain. Castilla-Madrid. Madrid. Leg.? Date? 3 uns. (alive) (all with 12 trv.;? Pov.).

Spain. Andalucía. Algeciras Prov. Medina Sidonia (36°27'N-05°55'W). Leg. Hillenius D.; 6.III.1962; ♂ 7518 (12-35) ZMA.

Spain. Andalucía. Cádiz. Leg.? Date? 2 uns. (alive) (12-?), (13-?).

Spain. Andalucía. Rio Alberite, kilometer sign 63.5 along the road C440. Leg. Arntzen J.W.; 6.III.1982; 3 ♂♂ 7618/1 (12-35), 7618/2 (12-37), 7618/3 (12-38); 3 ♀♀ 7618/4 (12-37), 7618/5 (12-37), 7618/6 (12-38) ZMA.

Data from the literature. ARNTZEN & WALLIS (1999; for further data see their Table 2, p.192): trv. (n = 76) m = 12.00-12.33.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 5) 12 (100%); ♀♀ (n = 4) 12 (100%); uns. (n = 6) 12 (83.33%) and 13 (16.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (= 15) 12 (93.33%) and 13 (6.67%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 5) 31 (20%), 35 (40%), 37 and 38 (both 20%); ♀♀ (n = 4) 28 (25%), 37 (50%), 38 (25%); ♂♂ + ♀♀ (n = 6) 28 (16.67%), 35 (33.33%), 37 (50%) and 38 (33.33%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 9) 28 and 31 (both 11.1%), 35 (22.22%), 37 (33.33%) and 38 (22.22%); see Table I.

Family Plethodontidae (Gray, 1850)

Genus *Speleomantes* (Dubois, 1984)

Data from the literature (unspecified sp. and *Speleomantes ambrosii* + *Speleomantes strinatii*). BOULENGER (1910: unspecified sp.): 13 trv. WAKE (1966: *Hydromantes*, including *Speleomantes*): 13-14. LANZA *et al*. (1995: *Speleomantes ambrosii* + *Speleomantes strinatii*): trv. (n = 325) 12-14, m = 13.09, pov. (n = 293) 23-32, m = 25.96. LANZA (1999a: all the species): 13-14 trv., occasionally 11, 12 or 15.

Speleomantes ambrosii (Lanza, 1955)
(84 spec.: 27 ♂♂, 39 ♀♀)

Data from the literature. LANZA (1999b) (*Speleomantes ambrosii* + *Speleomantes strinatii*): 12 (m = 13.09)14 trv. in 325 specimens; 23(m = 25.95)32 pov. in 293 specimens.

Speleomantes ambrosii ambrosii (Lanza, 1955)
(66 spec.: 27 ♂♂, 39 ♀♀)

Italy. Liguria. La Spezia. Just E of Passo del Bracco, ca. 44°15’N-09°34’E, 620 m. Leg. Cimmaruta Roberta, Forti G. & Nascetti G., IX.1992, 1 ♂ 22161 (13-24) MZUF (ex 2063 NHCL), and Forti G., XI.1992, 1 ♀ 22162 (13-24) MZUF (ex 2064 NHCL).

Italy. Liguria. Cave «Grotta del Bracco» (no cadastral No.?), near the Passo del Bracco. Leg. Ambrosi A.C.; autumn 1957; 3 ♀♀ 1067 (13-?), 1068 (12-25), 1069 (13-26) MZUF.

Italy. Liguria. La Spezia. Borghetto di Vara. Cassana, 44°13’N-09°41’E. Locality Mulino del Ponte. Cave «Caverna Ossifera di Cassana», cadastral No. 65 Li/SP,

44°12’37”N-02°45’36”W (Rome), 180 m. Leg. Giorgio Lanza P.; 11.VII.1953; ♂ 1720 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B. & Lanza P. G.; 16.IV.1984; 6 ♂♂ 15895 (13-25), 15899 (13-25), 15902 (15-25), 15903 (13-24), 15983 (13-24), 15984 (13-24), MZUF; 8 ♀♀ 15891 (13-24), 15892 (13-25), 15893 (13-26), 15894 (13-25), 15897 (13-26), 15898 (13-25), 15900 (13-25), 15901 (13-24) MZUF. Leg. Nistri Annamaria & Vanni S.; 30.III.1988; 2 ♂♂ 19760 (13-24), 19761 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 19762 (13-26), 19763 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria. La Spezia. Borghetto di Vara, 44°13’N-09°43’E. Faggiola. Locality Canale Ginepro. Cave «Grotta del Ginepro», cadastral No. 35 Li/SP, 44°12’16”N-02°45’04”W (Rome), 22 m. Leg. Zoia S.; 11.III.1988; 3 ♂♂ 19704 (13-24), 19705 (13-25), 19706 (13-24) MZUF; 2 ♀♀ 19708 (13-23), 19709 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria. La Spezia. Fabiano, ca. 44°55’N-02°38’W (Rome). Ceppo, ca. 500 m SW of Fabiano. Leg. Pini G.; 31.X.1954; ♂ 1584 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria. Cave «Sprùgola della Cornese» (= Sprùgola la Canese), cadastral No. 186 Li/SP, 44°05’15”N-02°39’14”W (Rome), 240 m. Leg. Ambrosi A.C.; 23.IX.1952; 5 ♀♀ 1727 (holotype) (14-25), 1728 (13-26), 1729 (13-27), 1730 (14-reg.), 1731 (14-25) (1729-1731: paratypes) MZUF.

Italy. Liguria. La Spezia, 44°07’N-09°50’E; in the town, under stones along the road to Bocca Lupara, ca. 80 m. Leg. Vanni S. & Magrini P.; 2.IV.1985; ♂ 15965 (13-25) MZUF; ♀ 15964 (13-26) MZUF.

Italy. Liguria. La Spezia. Pegazzano. Locality Colle Matellina. Cave «Caverna della Taggia» (= Sprùgola della Taggia or Antro del Pantano), cadastral No. 79 Li/SP, 44°06’03”N-02°39’47”W (Rome), 210 m. (only Nos. 1716-1718 MZUF, paratypes), and very narrow, waterless stream-bed close to the opening of the cave, 150-200 m. Leg. Ambrosi; IV.1953; 3 ♀♀ 1716 (13-28), 1717 (13-26), 1718 (13-23) MZUF (in the cave). Leg. Lanza B., Finotello P. & Malenotti P.; 14.II.1982; 4 ♂♂ 15943 (13-26), 15945 (14-25), 15946 (14-26), 15947 (13-28) MZUF; 4 ♀♀ 15942 (13-28), 15944 (13-27), 15948 (14-26), 15949 (13-26) MZUF (outdoor). Leg. Lanza B. & Giorgio lanza P..; 15.XI.1987; 5 ♂♂ 19674 (13-26), 19675 (13-26), 19676 (13-25), 19677 (13-28), 19678 (13-26) MZUF; 5 ♀♀ 19679 (14-27), 19680 (13-26), 19681 (13-24), 19682 (13-24), 19683 (13-25) MZUF (outdoor).

Italy. Liguria. La Spezia. Capoacca Valley. Coregna on the Mount Castellano. Cave «La Paladina», cadastral No. 1208 Li/SP, 44°05’02”5N-02°38’21”W (Rome), 240 m. Leg. Ambrosi A.C.; III-IV.1953; 3 ♀♀ 1623 (14-25), 1624 (14-26), 1625 (14-24) MZUF (paratypes).

Italy. Liguria. La Spezia. Riccò del Golfo. San Benedetto, 44°07’N-09°46’E. Cave «Sprùgola di Monte Tènero» (= Caverna di Montetenero No. 1), cadastral No. 236 Li/SP, 44°07’42”N-02°40’28”W (Rome), SE slope of Mount Tenero, just S of San Benedetto, 250 m. Leg. Ambrosi A.C.; 11.VII.1953; 3 ♂♂ 1723 (13-26), 1724 (13-reg.), 1725 (13-?) MZUF; ♀ 1726 (14-26) MZUF (paratypes).

Italy. Liguria. La Spezia. Cinque Terre. Riomaggiore. Manarola, along the path to Corniglia, ca. 44°06’N-09°44’E, ca. 60 m. Leg. Taiti S.; 28.XII.1980; ♀ 13609 (14-reg.) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): western part of La Spezia Prov. trv. (n = 14) 13 (100%), pov. (n = 14) 24-26, m = 24.78; eastern part of La Spezia Prov. trv. (n = 37) 13 (n = 25, 67.57%), 14 (n = 12, 32.43%), m = 13.32, pov. (n = 33) 23-28, m = 25.79.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 27) 13 (88.9%), 14 (7.41%) and 15 (3.7%); ♀♀ (n = 39) 12 (2.6%) and 14 (25.64%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 66) 12 (1.52%), 13 (78.79%), 14 (18.18%) and 15 (1.52%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 25) 24 (36%), 25 (32%), 26 (24%) and 28 (8%%); ♀♀ (n = 36) 23 (5.6%), 24 (22.22%), 25 (25%), 26 (33.33%), 27 (8.33%) and 28 (5.6%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 61) 23 (3.28%), 24 and 25 (both 27.87%), 26 (29.51%), 27 (4.92%) and 28 (6.56%); see Table I.

Speleomantes ambrosii bianchii Lanza, Cimmaruta, Forti, Bullini & Nascetti, 2004
(18 spec.: 10 ♂♂, 8 ♀♀)

Italy. Tuscany. Apuan Alps. Massa-Carrara. Fosdinovo. Pùlica, 44°09'N-10°03'E. Cave «Tana della Bastiòla», cadastral No. 481 T/MS, 44°08'08"N-02°24'08"W (Rome), ca. 1.6 km SE of Pùlica, 360 m. Leg. Lanza B. & Bianchi T.; 18.X.1942; ♂ 1884 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 1883 (13-26), 1885 (13-?) MZUF. Leg. Lanza B., Lanza M. & Lanza Laura; 19.IV and 24.V.1970; ♂ 5223 (13-25) MZUF; ♀ 5224 (13-25) MZUF. Leg. Vanni S.; 2.I.1986; ♂ 17123 (13-26) MZUF. Leg. Vanni S. & Cimmaruta Roberta; 23.IV.1987; 4 ♂♂ 19154 (13-26), 19155 (14-26), 19156 (13-26), 19157 (13-26) MZUF; ♀ 19158 (13-26) MZUF (all paratypes).

Italy. Tuscany. Apuan Alps. Massa-Carrara. Fosdinovo. Pùlica, 44°09'N-10°03'E. Cave «Grotta del Ferdì» (actually «Grotta del Fredì», i.e. «Cave of the Cold», also «Grotta del Paradisi»), cadastral No. 831 T/MS, 44°08'02'5N-02°24'09"W (Rome), ca. 1.6 km SSE of Pùlica, 310 m. Leg. Lanza B., Cimmaruta Roberta & Vanni S.; 23.III.1986; ♂ 17124 (14-25) MZUF. Leg. Vanni S. & Cimmaruta Roberta; 23.IV.1987; 4 ♀♀ 19162 (13-27), 19163 (13-25), 19164 (13-26), 19165 (13-27) MZUF (all paratypes).

Italy. Tuscany. Apuan Alps. Massa-Carrara. Fosdinovo. Marciaso, 44°08'N-10°06'E. Left side of the stream «Canale Pescioletta», 44°07'00"N-02°23'00"W (Rome), ca. 2 km E of Pùlica and 1 km SW of Marciaso. Leg. Lanza B., Campolmi B., Agnelli P. & Giorgio Lanza P.; 4.IV.1987; 2 ♂ ♂ 18520 (14-27), 18521 (13-26) MZUF (all paratypes).

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995); specimens from Pulica and environs): trv. (n = 19) 13 (m = 13.21) 14; po. (n = 18) 25 (m = 25.83) 27. LANZA *et al*. (2005b): trv. (n =19) 13-14, m = 13.21.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 10) 13 (70%) and 14 (30%); ♀♀ (n = 8) 13 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 18) 13

(83.33%) and 14 (16.67%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 10) 25 (30%), 26 (60%) and 27 (10%); ♀♀ (n = 7) 25 (28.6%) and 27 (28.6%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 17) 25 (29.41%), 26 (52.94%) and 27 (17.65%); see Table I.

Speleomantes ambrosii bianchii Lanza, Cimmaruta, Forti, Bullini & Nascetti, 2004
x *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923)
[spec. from the hybrid zone between *Speleomantes ambrosii bianchii* and *Speleomantes italicus*
and populations of *Speleomantes ambrosii bianchii* whose genome is more or less introgressed by genes of *Speleomantes italicus*]
(40 spec.: 20 ♂♂, 20 ♀♀).

Italy. Tuscany. Lucca. Apuan Alps. Stazzema. Upper Tùrrite Secca Valley. Cliffs along the road between the northern opening of the tunnel «Galleria del Cipollaio» (44°02’N-10°16’E) and the locality Tre Fiumi (about 1.5 km downstream), 750-820 m. Leg. Lanza B., Nascetti G. & Caputo V.; 11.X.1987; 8 ♂♂ 19557 (13-27), 19558 (13-25), 19561 (13-26), 19562 (13-23), 19563 (13-27), 19567 (14-25), 19569 (13-24), 19573 (13-27) MZUF; 10 ♀♀ 19577 (13-24), 19580 (13-26), 19581 (13-27), 19583 (13-26), 19584 (13-24), 19585 (13-27), 19586 (14-27), 19587 (13-25), 19589 (13-25), 19590 (13-25) MZUF. Leg. Lanza B.; 17.X.1987; 2 ♂♂ 19554 (13-26), 19555 (13-25) MZUF.

Italy. Tuscany. Massa-Carrara. Massa. Apuan Alps. Forno, 44°05’N-10°11’E. Cliffs and walls along the road on the right bank of the stream Canale Secco, at Forno and environs, 200-290 m. Leg. Lanza B., Lanza M. & Giorgio Lanza P.; 30.IV.1973; 4 ♂♂ 9306 (13-25), 9307 (13-24), 9308 (13-25), 9309 (13-26) MZUF; ♀ 9310 (13-26) MZUF. Leg. Lanza & Agnelli; 18.XII.1987; 6 ♂♂ 19623 (13-25), 19624 (13-24), 19625 (13-26), 19626 (13-25), 19627 (13-26), 19628 (14-26) MZUF; 4 ♀♀ 19629 (13-26), 19630 (12-27), 19631 (13-26), 19632 (13-27) MZUF.

Italy. Tuscany. Massa-Carrara. Massa. Apuan Alps. Forno, 44°05’N-10°11’E. Along the stream Canale Cerignano, ca. 3-3.7 km NE of Forno, 600-950 m. Leg. Lanza B., Lanza M. & Giorgio Lanza P.; 1.V.1973; 4 ♀♀ 9300 (13-23), 9302 (14-25), 18564 (13-25), 18565 (13-24) MZUF.

Italy. Tuscany. Massa-Carrara. Massa. Apuan Alps. Forno, 44°05’N-10°11’E. Locality Vettolina. Cave «Buca della Fossa della Fame», cadastral No. 601 T/MS, 44°06’14”N-02°14’20”W (Rome), 1235 m. Leg. Utili F.; 1.XII.1974; ♀ 3280 (13-24) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995). Hybrid zone between the Galleria del Cipollaio and Tre Fiumi [(Table X, p. 124; locality 139, p. 267): trv. (n = 20) 13-14, m = 13.10, pov. (n = 20) 23-27, m = 25.25]; various localities of the hybrid zone: [(Table XXXI, p. 222); trv. (n = 81) 12-14, m = 13.02, pov. (n = 74) 23-29, m = 25.72.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 20) 13 (90%) and 14 (10%); ♀♀ (n = 20) 12 (5%), 13 (85%) and 14 (10%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 40) 12 (2.5%), 13 (87.5%) and 14 (10%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 20) 23 (5%), 24 (15%), 25 (35%), 26 (30%) and 27 (15%); ♀♀ (n = 20) 23 (5%), 24 (20%), 25 and 26 (25%), 27 (27%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 40) 23 (5%), 24 (17.5%), 25 (30%), 26 (27.5%) and 27 (20%); see Table I.

Speleomantes flavus (Stefani, 1969)
(42 spec.: 13 ♂♂, 29 ♀♀)

Italy. Sardinia. Nuoro. Mount Sasia (= Mount Lattu?), just N of Monte Albo. Siniscola, 40°34'N-09°41'E. Posada, 40°38'N-09°43'E. Cave «Pozzo II (= Second Well) di Posada», about 3 km N of Siniscola, no cadastral No. Leg. Sbordoni V. & Vigna Taglianti A.; 20.III.1965; ♀ 1433 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (northern extension). Siniscola (see above). Locality Badde Ghiramonte, ca. 40°35'N-09°41'E, about 500 m N of the centre of Siniscola, ca. 50 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Giorgio Lanza P., Cimmaruta & Sanalitro; 26.XII.1985; 2 ♀♀ 16885 (13-30), 16886 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Mount Albo (northern part). Siniscola, 40°34'N-09°41'E. Punta Cupetti, 40°34'N-09°39'E. N slope of Punta Cupetti, along the small valley of the spring Su Tassu, locality Su Lidoni, near the road Siniscola-Lula, ca. 4.3 km W of the centre of Siniscola, 530 m. Leg. Malenotti P., Corsi M., Papini A., Papini M.; 16.III.1982; ♀ 15750 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Mount Albo (northern part). Siniscola, 40°34'N-09°41'E. Punta Cupetti, 40°34'N-09°39'E. S slope of Punta Cupetti, small gullies immediately WNW and NW of the spring "Funtana Schiriddé", respectively about 3.5 and 3.3 km WSW of the centre of Siniscola, 450-560 m. Leg. Lanza B., Lanza S. & Pipere; 10.IV.1982; 2 ♂♂ 15729 (13-30), 15730 (13-35) MZUF; ♀ 15731 (13-34) MZUF. Leg. Lanza B. & Malenotti P.; 2.V.1983; 3 ♂♂ 15732 (13-29), 15733 (13-31), 15734 (13-30) MZUF. Leg. Lanza B., Lanza S. & Innocenti F.; 30.XII.1984; 2 ♂♂ 15735 (13-33), 15736 (13-31) MZUF; 5 ♀♀ 15739 (13-25), 15740 (13-28), 15741 (14-29), 15742 (13-34), 16117 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (northern part). Siniscola, 40°34'N-09°41'E. Tableland immediately S of Punta Gurturgius, 40°33'N-09°38'E, 900 m. Leg. Lanza B.; 23.IV.1979; 2 ♂♂ 12201 (13-27), 12203 (13-27) MZUF; 3 ♀♀ 12199 (13-25), 12200 (13-?), 12202 (13-28) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (central part). Lula, 40°28'N-09°29'E. Voragine (= abyss) «Sa Tumba 'e s'Aglioledda», no cadastral No., just S of Punta Romamino, ca. 900 m. Leg. Piras P.; X.1983; 2 ♀♀ 16858 (14-28), 16859 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (southern part). Lula, 40°28'N-09°29'E. Caves «Tumba de Teneru», cadastral No. 120 Sa/NU, 48°28'44"N-02°55'29"W (Rome), N slope of Punta Catirina (Punta Catirina: 40°29'N-09°32'E), 980 m or

«Grotta di Nurai», cadastral No. 111 Sa/NU, 40°28’18”N-02°55’20”W (Rome), W slope of the «Janna ‘e Nurai», ca. 4 km E of Lula, 700 m. Leg. Furreddu A.; 1.III.1968; ♀ 65799 (13-26) NMS.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (southern part). Lula, 40°28’N-09°29’E. Cave «Tumba de Teneru» (see above). Leg. Boe G., Calia Giampiero & Calia Giovanni; 29.VIII.1984; 4 ♀♀ 15746 (13-29), 15747 (13-28), 15748 (13-28), 15749 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (southern part). Lula, 40°28’N-09°29’E. Cave “Grotta di Nurai” (see above). Leg. Calia Giampiero, Grafitti G., Lanza B. & Malenotti P.; 1.V.1983; ♂ 15725 (13-28) MZUF; 3 ♀♀ 15726 (13-28), 15727 (13-27), 15728 (13-27) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Monte Albo (southern part). Lula, 40°28’N-09°29’E. Mount Turuddò (40°28’N-09°32’E). Cave «Conca ‘e Crapa», cadastral No. 30 Sa/NU, 40°27’40”N-02°55’50”W (Rome), SW slope of Mount Turuddò, 1040 m. Leg. Condé, Henrot H. & Patrizi S.; 6.X.1955; 3 ♂♂ 1561 (13-?), 1563 (13-27), 1576 (13-27) MZUF; 6 ♀♀ 1564 (13-27), 1568 (13-27), 1570 (13-28), 1572 (13-?), 1573 (13-28), 1577 (13-reg.) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): trv. (n = 43) 13-14, m = 13.05, pov. (n = 38) 25-35, m = 28.84. Southern part of the Monte Albo chain trv. (n = 20) 13 (n = 19, 95%), 14 (n = 1, 5%), m = 13.05, pov. (n = 17) 26-29, m = 27.71; northern part of the Monte Albo chain trv (n = 23) 13 (n = 22, 96.65%), 14 (n = 1, 4.35%), m = 13.04, pov. (n = 21) 25-35, m = 29.76. LANZA (1999c): trv. (n = 43) 13-14, m = 13.05, pov. (n = 38) 25-35, m = 28.84.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 13) 13 (100%); ♀♀ (n = 29) 13 (93.1%) and 14 (6.9%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 42) 13 (95.24%) and 14 (4.76%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 12) 27 (33.33%), 28 and 29 (8.33%), 30 and 31 (16.7%), 33 and 35 (8.33%); ♀♀ (n = 26) 25 (7.7%), 26 (3.84%), 27 (15.4), 28 (31%), 29 (19.23%), 30 (30%) and 34 (7.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 38) 25 (5.26%), 26 (2.63%), 27 (21.05%), 28 (23.7%), 29 and 30 (15.79%), 31 (5.26%), 33 (2.63%), 34 (5.26%) and 35 (2.63%); see and Table I.

Speleomantes genei (Temminck & Schlegel, 1838)
(123 spec.: 65 ♂♂, 58 ♀♀)

Data from the literature (subsp. unspecified). DEIANA & SERRA’s (1978) statement that *Speleomantes genei* (quoted as *Hydromantes genei genei*, but actually belonging very probably to a different *taxon*) has 14 trunk vertebrae (1978: 194 and Fig. 1) must be regarded as very dubious (LANZA *et al.*, 1995: 197). LANZA *et al*. (1995) and LANZA (1999d): trv. (n = 117) 13 (100%), pov. (n = 91) 27-38, m = 30.22.

Speleomantes genei (Temminck & Schlegel, 1838) subsp. A
(104 spec.: 52 ♂♂, 52 ♀♀)

Italy. Sardinia. Cagliari. Fluminimaggiore, 39°26'N-08°30'E. Mine gallery near the left bank of the stream «Riu su Mannau», just upstream of the spring «Sorgente Sciopadroxiu» (= Galleria Sanità ?), 230 m. Leg. Lanza B., Malenotti P., Burranca S. & Puxeddu R.; 5.V.1983; 8 ♂♂ 15779 (13-36), 15780 (13-33), 15781 (13-32), 15782 (13-32), 15783 (13-35), 15784 (13-?), 15785 (13-29), 15788 (13-33) MZUF; 5 ♀♀ 15786 (13-33), 15787 (13-32), 15789 (13-31), 15790 (13-31), 15791 (13-33) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Domusnovas, 39°19'N-08°39'E. Grotta di San Giovanni, 39°21'N-08°39'E. Cave «Grotta di Barraxiutta», no cadastral No., 39°22'21"N-03°50'40"W (Rome), close to the left bank of the stream Gutturu Melfi, about 300 m and 4 km respectively N of Barraxiutta and NNW of Domusnovas and very small cavity, less than 5 m long, just right of the cave, 310 m. Leg. Borri M., Finotello P., Agnelli P. & Tosini G.; 12.V.1988; 3 ♂♂ 19830 (13-29), 19831 (13-31), 19832 (13-33) MZUF; 2 ♀♀ 19833 (13-33), 19834 (13-33) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Domusnovas, 39°19'N-08°39'E. Grotta di San Giovanni, 39°21'N-08°39'E. Locality Su Corovau. Mine gallery and cave «Grotta Rolfo», cadastral No. 1301 Sa/CA, 39°20'47"N-03°50'00"W (Rome), near Perdu Carta, about 6 km NW of Domusnovas, 286 m. Leg. Corti Claudia, Malenotti P., Mara Luisa, Nisticò F.C. & Ricceri; 18.V.1981; 3 ♂♂ 15769 (13-32), 15770 (13-30), 15771 (13-30) MZUF; 3 ♀♀ 15772 (13-30), 15773 (13-27), 15774 (13-29) MZUF. Leg. Corsi M. & Malenotti P.; 19.III.1982; ♂ 15777 (13-32) MZUF; 2 ♀♀ 15776 (13-29), 15778 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Domusnovas, 39°19'N-08°39'E. Grotta di San Giovanni, 39°21'N-08°39'E. Small, nameless, descending cave about 500 m NW of the upstream opening [39°20'28"N-03°49'31"W (Rome)] of the Grotta di San Giovanni, close to the W side of the road, ca. 210 m. Leg. Lanza S. & Innocenti F.; 1.I.1985; ♂ 15768 (13-?) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Iglesias, 39°19'N-08°32'E. «Sardinia», precisely mountains near Iglesias. Leg. Cantraine F.J. & Gené G.; 1837; 3 ♂♂ 623/4 (13-30), 623/5 (13-30) MSNT, 2296/A (13-?) RMNH; ♀ 2296/B (13-?) RMNH (paralectotype).

Italy. Sardinia. Cagliari. Iglesias, 39°19'N-08°32'E. Cave near Iglesias. Leg. Stefani R.; IV.1961; 2 ♀♀ 1707 (13-32), 1709 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Iglesias, 39°19'N-08°32'E. Locality Corongiu de Mari. Caves «Grotta di Santa Aintroxia», cadastral No. 129 Sa/CA, 39°19'07»N-03°52'59»W (Rome), 183 m and/or «Grotta I (= first cave) di Cuccuru is Piras», cadastral No. 620 Sa/CA, 39°16'46»40N-03°53'18»W (Rome), 200 m and/or «Grotta del Pipistrello», cadastral No. 310 Sa/CA, 39°19'44»20N-03°53'19»20W (Rome), 205 m. Leg. Lanza B., Cuccu L., Malenotti P. & Melis A.; 4.V.1983; 6 ♂♂ 15762 (13-?), 15763 (13-32), 15764 (13-34), 15765 (13-32), 15766 (13-38), 15767 (13-32) MZUF; 4 ♀♀ 15758 (13-32), 15759 (13-33), 15760 (13-32), 15761 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Iglesias, 39°19'N-08°32'E. Cave in the locality Corongiu de Mari, ca. 200 m. Leg. Berzi Annalisa; V.1966; ♂ 15794 (13-32) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Villaperuccio. Necropoli di Monte Essu, 39°09'N-08°40'E. W slope of the Conca de is Ominis, just E of the necropolis, left side of the Riu (= stream) di Monte Essu, 150-190 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Giorgio Lanza P. & Tarducci Federica; 28-29.XII.1986; 9 ♂♂ 18495 (13-27), 18496 (13-31), 18497 (13-?), 18498 (13-27), 18499 (13-28), 18500 (13-29), 18501 (13-28), 18502 (13-28), 18503 (13-29) MZUF; 18 ♀♀ 18493 (13-28), 18494 (13-reg.), 18504 (13-28), 18505 (13-28), 18506 (13-27), 18507 (13-27), 18508 (13-?), 18509 (13-27), 18510 (13-27), 18511 (13-?), 18512 (13-?), 18513 (13-30), 18514 (13-28), 18515 (13-?), 18516 (13-?), 18517 (13-reg.), 18518 (13-reg.), 18519 (13-27) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Nuxis, 39°09'N-08°44'E. Locality Tattinu. Cave «Grotta dei Geotritoni» [= Grotta III (= third cave) da sa Cava Romana], cadastral No. 512 Sa/CA, 39°07'34"N-03°47'07"W (Rome), ca. 2.5 km S of Nuxis, 225 m. Leg. Lanza B., Nascetti G. & Curreli R., 5.IV.1985, and Lanza B. & Nascetti G., 8.IV.1985; 6 ♂♂ 16018 (13-30), 16019 (13-30), 16020 (13-30), 16023 (13-?), 16024 (13-30), 16029 (13-30) MZUF; 4 ♀♀ 16021 (13-?), 16022 (13-31), 16025 (13-?), 16026 (13-29) MZUF. Leg. Sulis A. & Corona O.; 2.XI.1985; ♀ 17867 (13-31) MZUF. Leg. Fanni E., Sias A. & Villani M.; 16.III.1986; ♂ 17866 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Teulada. Punta Sebera, 39°03'N-08°50'E. Cave «Grotta delle Mura», no cadastral No., 39°02'38"N-03°38'18"W (Rome), N slope of the spot elevation 646 m, on the W slope of Punta Sebera, right side of the Canale Scioppadroxiu, between Santadi and Pula, 600 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Littarru C. & Sulas G.; 6.VIII.1986; 9 ♂♂ 17407 (13-reg.), 17408 (13-31), 17409 (13-31), 17410 (13-31), 17411 (13-28), 17412 (13-30), 17413 (13-?), 17414 (13-29), 17421 (13-30) MZUF; 9 ♀♀ 17415 (13-29), 17416 (13-reg.), 17417 (13-28), 17418 (13-31), 17419 (13-33), 17420 (13-30), 17422 (13-29), 17423 (13-27), 17424 (13-31) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Pula, 39°01'N-09°00'E. Montesanto, near Pula. Leg. Meloni R.; V.1881; ♂ 15755 (13-28) MZUF; ♀ 15756 (13-28) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): trv. (n = 102) 13 (100%), pov. (n 82) 27-38, m = 30.32. Zone of Fluminimaggiore pov. (n = 12) 29-38, m = 32.50; zone of Iglesias pov. (n = 28) 27-38, m = 31.21; zone of Monte Essu pov. (n = 18) 27-31, m = 28.00; zone of Nuxis pov. (n = 9) 29-31, m = 30.00; zone of Monte Sebera pov. (n = 15) 27-33, m = 29.87.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 52) 13 (100%); ♀♀ (n = 52) 13 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 104) 13 (100%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 44) 27 (4.55%), 28 (11.36%), 29 (13.64%), 30 (25%), 31 (11.36%), 32 (18.18%), 33 (6.81%), 34, 35, 36 and 38 (2.27%); ♀♀ (n = 40) 27 (17.5%), 28 (15%), 29 (20%), 30 (7.5%), 31 (15%), 32 (10%) and 33 (15%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 84) 27

(10.71%), 28 (13.1%), 29 and 30 (16.67%), 31 (13.1%), 32 (14.29%), 33 (10.71%), 34, 35, 36 and 38 (all 1.19%); see Table I.

Speleomantes genei (Temminck & Schlegel, 1838) subsp. B
(19 spec.: 13 ♂♂, 6 ♀♀)

Italy. Sardinia. Cagliari. Carbonia. Barbusi, 39°10'N-08°31'E. Cave «Grotta 'e Conca is Ollastus» (= Grotta Maistu Como), no cadastral No., 39°12'07"N-03°55'57"W (Rome), N slope of the hill «Conca is Ollastus», left side of the stream Canale Peddori, ca. 1 km ENE of Barbusi, ca. 320 m. Leg. Lanza B., Malenotti P., Corona O., Fanni E. & Villani M.; 4.V.1983; ♀ 15751 (13-reg.) MZUF. Leg. Fanni E. & Villani M.; 2.IV.1985; ♀ 16017 (13-27) MZUF. Leg. Villani M. & Caredda P.; 1986; ♂ 18477 (13-30) MZUF. Leg. Villani M. & Caredda P.; 20.XII.1987; ♂ 19767 (13-27) MZUF. Leg. Sulis G.; 20.VIII.1988; ♂ 19873 (13-31) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Carbonia. Barbusi, 39°10'N-08°31'E. SW slope of the hill Serra de Mesu, near Carbonia, ca. 1.5 km SE of Barbusi, ca. 250 m. Leg. Leo P.; 19.II.1997; 2 ♂♂ 26126 (13-?) MZUF (ex 4357 NHCL) and 26128 (13-30) MZUF (ex 4359 NHCL); ♀ 26127 (13-26) MZUF (ex 4358 NHCL).

Italy. Sardinia. Cagliari. Carbonia, 39°10'N-08°31'E. Locality Su Niu 'e s'Achilli, near Carbonia. Cave «Grotta dei Geotritoni», cadastral No. 789 Sa/CA, 39°10'38"N-03°54'40"W (Rome), near the left bank of the stream Rio Cannas, 140 m. Leg. Lanza B., Nascetti G., Caredda P., Corona O., Fanni E. & Tatti P.; 4.IV.1985; ♂ 16030 (13-30) MZUF. Leg. Fanni E., Sias A. & Villani M.; 12.VII.1985; ♀ 17870 (13-reg.) MZUF. Leg. Caredda P., Corona O. & Sias A.; 27.X.1985; ♀ 17871 (13-30) MZUF. Leg. Cara & Fanni; 2.III.1986; ♀ 17872 (13-reg) MZUF. Leg. Sias A. & Villani M.; 22.X.1987; 7 ♂♂ 19643 (13-29), 19644 (13-29), 19645 (13-?), 19646 (13-31), 19647 (13-?), 19648 (13-?), 19649 (13-?) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): trv. (n = 15) 13 (100%), pov. (n = 9) 27-31, m = 29.33.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 13) 13 (100%); ♀♀ (n = 6) 13 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 19) 13 (100%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 8) 27 (12.5%), 29 (25%), 30 (37.5%), 31 (25%); ♀♀ (n = 3) 26, 27 and 30 (3.33%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 11) 26 (9.1%), 27 and 29 (both 18.18%), 30 (36.36%) and 31 (18.18%); see Table I.

Speleomantes imperialis (Stefani, 1969)
(116 spec.: 59 ♂♂, 57 ♀♀)

Data from the literature. As in *Speleomantes imperialis imperialis* (see below).

Speleomantes imperialis imperialis (Stefani, 1969)
(108 spec.: 55 ♂♂, 53 ♀♀)

Italy. Sardinia. Oristano. Samugheo. Castello di Medusa, 39°54’N-08°58’E. Cave «Grotta degli Spelerpes», cadastral No. 1853 Sa/OR, 39°53’22”N-03°29’31”W (Rome), 180 m. Leg. Muzzetto C.; 10.II.1988; ♂ 19764 (13-34) MZUF; 2 ♀♀ 19765 (13-31), 19766 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Aritzo, 39°57’N-09°12’E. Cave «Sa Rutta ‘e Becciu» (= Sa Ucca ‘e Becciu), cadastral No. 1963 Sa/NU, 39°57’31”N-03°15’08”W (Rome), diaclase in micaschists just uphill the fountain «is Alinos», 850 m. Leg. Rumpini M. & Di Russo C.; 28.V.1985; ♂ 16599 (13-27) MZUF. Leg. Lanza B. & Lanza S.; 5.VIII.1986; 5 ♂♂ 17425 (13-29), 17426 (13-27), 17427 (13-33), 17428 (13-29), 17433 (13-26); 2 ♀♀ 17429 (13-reg.), 17431 (13-27) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Aritzo, 39°57’N-09°12’E. Environs of the fountain «Is Alinos», in the Riu Ispisailìa Valley, 840-890 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Sanalitro I., Cimmaruta Roberta, Lecis Bartolo Adriana & Bartolo G.; 30.XII.1985; 5 ♀♀ 16887 (13-reg.), 16888 (13-27), 16889 (13-31), 16890 (13-29), 17284 (13-reg.) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Aritzo, 39°57’N-09°12’E. Environs of Aritzo, in a cave. Leg. Meloni R.; VII.1907; ♂ 35600/1 (13-29) MSNG.

Italy. Sardinia. Nuoro. Seui. Mount Tónneri, 39°54’N-09°23’E. Locality Gea ‘e su Fossu. Cave «Su Stampu», cadastral No. 2085 Sa/NU, 39°53’40”N-03°03’34”W (Rome), 1170 m. Leg. Secci; IV.1982; ♂ 15839 (12-?) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Seui. Mount Tónneri, 39°54’N-09°23’E. Locality Funtana ‘e Paùli. Cave «Grutta ‘e Paùli», cadastral No. 2084 Sa/Nu, 39°53’11”N-03°06’28”W (Rome), 1025 m. Leg. Bartolo G. & Lecis Bartolo Adriana; 7.IV.1985; 2 ♂♂ 16032 (13-32), 16033 (13-30) MZUF; 3 ♀♀ 16031 (13-32), 16034 (13-reg.), 16035 (13-27) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Osini. Serra Orroli, 39°51’N-09°29’E. Cave «Grotta di Orroli», cadastral No. 70 Sa/Nu, 39°49’57”N-02°58’32”W (Rome), 902 m. Leg. Filippucci M.G. & Locasciulli O.; 27.IX.1986; 4 ♀♀ 18522 (13-28), 18523 (13-28), 18524 (13-29), 18525 (13-28) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Gairo Taquisara, 39°51’N-09°28’E. Cave «Grotta di Taquisara» (= Grotta del Marmo), cadastral No. 86 Sa/NU, 39°51’09”N-02°59’36”W (Rome), 860 m. Leg. Lanza B.; 18.V.1981; 11 ♂♂ 15801 (13-28), 15802 (13-29), 15803 (13-32), 15804 (13-30), 15805 (13-30), 15807 (13-30), 15808 (13-29), 15809 (13-28), 15810 (12-29), 15811 (12-reg.), 19189 (13-29) MZUF; 10 ♀♀ 15806 (13-?), 15813 (13-29), 15815 (13-29), 15816 (13-27), 15817 (13-27), 15818 (13-28), 15819 (13-29), 15820 (14-31), 15821 (13-26), 15822 (13-reg.) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Ulàssai, 39°49’N-09°30’E. Cave «Lecorci», no cadastral No., 39°48’43”N-02°57’48”W (Rome), near Ulàssai, ca. 750 m. Leg. Bianchi M. & Lanza M.; 9.IX.1976; 6 ♂♂ 11113 (13-29), 11114 (13-28), 11115 (13-28), 11116 (13-30), 11124 (13-30), 11125 (14-28) MZUF; 4 ♀♀ 11117 (13-29), 11119 (13-28), 11120 (13-31), 11121 (13-?) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Perdasdefogu, 39°01’N-08°25’E. Cave «Rutta ‘e Linus», cadastral No. 2097 Sa/NU, 39°41’25”N-03°01’54”W (Rome), 500 m. Leg. Lanza B., Zanda G. & Campanelli S.F.; 24.IV.1984; 3 ♂♂ 15795 (13-31), 15796

(13-29), 15798 (13-28) MZUF; 3 ♀♀ 15797 (13-28), 15799 (13-31), 15800 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Villaputzu. Castello di Quirra, 30°32'N-09°37'E. Cave «Grotta degli Spelerpes» [cadastral No. 741 Sa/CA, 39°31'49"N-02°51'01"W (Rome), 260 m] and northern slope of the Monte del Castello di Quirra, 200-260 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Bianchi Barbara, Bartolo G. & Innocenti F.; 28.XII.1984; 7 ♂♂ 15841 (13-30), 15842 (13-33), 15843 (13-reg.), 15844 (13-34), 15845 (13-33), 15846 (13-31), 15847 (13-35) MZUF; 10 ♀♀ 15849 (13-32), 15850 (13-31), 15851 (13-reg.), 15852 (13-29), 15853 (13-31), 15854 (13-33), 15855 (13-33), 15856 (13-36), 15857 (13-35), 15858 (13-reg.) MZUF.

Italy. Sardinia. Cagliari. Villasalto. Mount Pardu, 39°30'N-09°25'E. Cave «Sa Rutta 'e Scusi», cadastral No. 602 Sa/Ca, 39°29'48"N-03°02'51"W (Rome), 525 m. Leg. Serra Giuliana & Pirodda G.; ca. 1969; ♂ 15882 (13-31) MZUF; ♀ 15883 (13-33) MZUF. Leg. Bianchi M. & Lanza M.; 11.IX.1976; 14 ♂♂ 11093 (14-31), 11094 (13-33), 11095 (13-30), 11096 (13-35) (now in the Zoological Institute Univ. Kiev), 11098 (13-31), 11101 (13-30), 11102 (13-30), 11103 (13-reg.), 11104 (13-32), 11106 (13-30), 11107 (13-31), 11108 (13-32), 11109 (13-30), 11110 (13-31) MZUF; 7 ♀♀ 11092 (13-27), 11097 (13-29), 11099 (13-32), 11100 (13-?) (now in the Zoological Institute Univ. Kiev), 11105 (13-31), 11111 (13-?), 11112 (13-33) MZUF. Leg. Corsi M. & Malenotti P.; 18.III.1982; 2 ♂♂ 15887 (14-28), 15890 (14-33) MZUF; 2 ♀♀ 15885 (13-?), 15886 (13-35) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): trv. (n = 104) 12-14, m = 13.03, pov. (n = 89) 26-36, m = 30.10. Zone of Aritzo trv. (n = 14) 13 (100%), pov. (n = 11) 26-33, m = 28.55; zone of Taquisara trv. (n = 21) 12 (n = 2, 9.52%), 13 (n = 18, 85.71%), 14 (n = 1, 4.76%), m = 12.95, pov. (n = 18) 26-32, m = 28.89; zone of Castello di Quirra trv. (n = 17) 13 (100%), pov. (n = 14) 29-36, m = 32.57; zone of Villasalto trv. (n = 27) 13 (n = 24, 88.89%), 14 (n = 3, 11.11%), m = 13.11 (not 13.00, as wrongly stated), pov. (n = 23) 27-35, m = 31.22. LANZA (1999e): trv. (n = 104) 12-14, m = 13.03, pov. (n = 89) 26-36, m = 30.10.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 55) 12 (5.45%), 13 (87.3%) and 14 (7.27); ♀♀ (n = 53) 13 (98.1%) and 14 (1.9%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 108) 12 (2.78%), 13 (93.52%) and 14 (3.7%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 51) 26 (1.96%), 27 (3.92%), 28 (11.8%), 29 (19.6%), 30 (21.6%), 31 (15.7%), 32 (5.9%), 33 (9.8%), 34 (3.92%) and 35 (5.9); ♀♀ (n = 41) 26 (2.44%), 27 and 28 (both 14.63), 29 (22%), 30 (2.44%), 31 (19.5%), 32 (7.32%), 33 (9.8%), 35 (4.88%) and 36 (2.44%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 92) 26 (2.2%), 27 (8.7), 28 (13.04%), 29 (20.7%), 30 (13.04%), 31 (17.4%), 32 (6.25%), 33 (9.8%), 34 (2.2%), 35 (5.43%) and 36 (1.1%); see Table I.

Speleomantes imperialis sarrabusensis Lanza, Leo, Forti, Cimmaruta, Caputo & Nascetti, 2002
(8 spec.: 4 ♂♂, 4 ♀♀)

Italy. Sardinia. Cagliari. Sàrrabus. Granitic mountain group of Monte dei Sette Fratelli. Mun. of Quartuccio. Under stones at the foot of the hill Bruncu de su Crabu (364 m), close to the left bank of the stream Rio Cuba, 39°15'20"N-09°20'54"E, 240-260 m. Leg. Leo P.; 28.II.1996; 2 ♂♂ 25500 (13-28), 25501 (13-29) MZUF (ex 4051-4052 NHCL). Leg. Leo P.; 11.XII.1996; ♂ 25502 (13-31) MZUF (ex 4337 NHCL); 3 ♀♀ 25503 (13-33), 25504 (13-29), 25505 (13-32) MZUF (ex 4333-4335 NHCL). Leg. Leo P.; 17.XII.1996; ♀ 25509 (14-31) MZUF (ex 4339 NHCL). Leg. Leo P.; 20.I.1997; ♂ 25508 (13-29) MZUF (ex 4342 NHCL).

Data from the literature. None.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 4) 13 (100%); ♀♀ (n = 4) 13 (75%) and 14 (25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 8) 13 (87.5%) and 14 (12.5%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 4) 28 (25%), 29 (50%), 31 (25%); ♀♀ (n = 4) 29, 31, 32 and 33 (all 25%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 8) 28 (12.5%), 29 (37.5%), 31 (25%), 32 and 33 (both 12.5%); see Table I.

Speleomantes italicus (Dunn, 1923)
Populations whose genome is extremely feebly (Calvana Mts) or not introgressed by genes of *Speleomantes ambrosii bianchii*.
(100 spec.: 59 ♂♂, 41 ♀♀)

Italy. Emilia-Romagna. Bologna. Panaro Valley. Porretta Terme. Castelluccio, 44°07'N-10°52'E. Monte Piella. Cave «Tana del Romitorio», cadastral No. 294 E/BO, 44°07'57"N-01°31'00"W (Rome), 1160 m. Leg. Vanni S.; V.1986; 4 ♂♂ 17125 (13-26), 17126 (13-25), 17127 (13-23), 17128 (13-27) MZUF; 2 ♀♀ 17129 (13-25), 17130 (13-?) MZUF.

Italy. Emilia-Romagna. Forlì. Bagno di Romagna. La Lama, 43°49'N-11°50'E. Forest of Sasso Fratino, near La Lama, ca. 780 m. Leg. Lanza B. & Gostisa G.; 28.VI.1965; ♂ 1434 (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Pistoia. Sambuca Pistoiese. Environs of Taviano, ca. 44°06'N-11°00'E, close to a small, nameless stream (right tributary of the Limentra di Sambuca) flowing down from the Serra di Bocchio, ca. 550 m. Leg. Lanza B., Marcucci G. & Marcucci Marta; 25.IV.1952; ♂ 1619 (neoparatypus) (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Pistoia. Sambuca Pistoiese. Between Còrniolo (44°05'N-10°59'E) and San Pellegrino al Càssero (44°04'N-10°58'E), along the stream Forra della Cava, left tributary of the Limentra di Sambuca, ca. 650 m. Leg. Lanza B., Marcucci G. & Marcucci M.; 25.IV.1952; 3 ♂♂ 1617 (13-27), 1618 (13-25), 1621 (13-26) MZUF; 2 ♀♀ 1616 (neoholotype) (13-25), 1620 (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Prato. Calvana Mountains. Rio Buti (left tributary of the Bisenzio R.). Locality Poggio Cocolla. Cave «Spelonca delle Pille», cadastral No. 1 T/PO, 43°54'59"N-01°17'50"W (Rome), 770 m. Leg. Lanza; 24.VI.1942; 5 ♂♂ 1743 (13-24), 1744 (13-25), 1745 (13-25), 1746 (14-28), 1747 (15-25) MZUF; 5 ♀♀ 1767 (13-27), 1768 (13-25), 1769 (13-25), 1770 (13-25), 1972 (13-25) MZUF.

Italy. Tuscany. Prato. Calvana Mountains. Rio Buti (left tributary of the Bisenzio R.). Locality Monte Retaia. Cave «La Speloncaccia», cadastral No. 3 T/PO, 43°55'01"N-01°17'31"W (Rome), 720 m. Leg. Lanza B.; 20.IX.1941; 4 ♀♀ 1748 (13-26), 1749 (13-26), 1751 (13-30), 1752 (13-27) MZUF. Leg. Lanza B.; 24.VI.1942; 5 ♂♂ 1741 (13-25), 1742 (13-26), 1754 (13-27), 1760 (13-28), 1761 (13-27) MZUF; ♀ 1758 (14-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Calvana Mountains. Barberino di Mugello. Locality Fosso di Favo. Cave «Grotta del Tasso di Sofignano», cadastral No. 723 T/FI, 43°58'30"N-01°17'42"W (Rome), 495 m. Leg. Vanni S.; 4.VIII.1985; ♂ 17471 (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Calvana Mountains. Calenzano, 43°52'N-11°10'E. Locality Monte Maggiore. Cave «Grotta del Castagno», cadastral No. 602 T/FI, 43°56'03"N-01°17'14"5W (Rome), 625 m. Leg. Vanni; VI.1986; ♂ 17272 (13-29) MZUF. Leg. Vanni S. & Nistri Annamaria; 15.VII.1987; ♀ 19274 (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Mount Morello. Calenzano. Volmiano, 43°54'N-11°13'E. Locality Poggio Leccio. Cave «Buca della Ghiandaia», cadastral No. 736 T/FI, 43°53'37"2N-01°13'19"W (Rome), NW slope of Monte Morello, 440 m. Leg. S. Vanni; 5.IV.1987; ♀ 19173 (14-27) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Borgo San Lorenzo. Monte Senario, 43°54'N-11°20'E. Locality Case Ferrucci. Cave «Buca delle Fate di Case Ferrucci», cadastral No. 192 T/FI, 43°54'14"N-01°07'25"W (Rome), N slope of Monte Senario, 685 m. Leg. VANNI; 17.VII.1986; ♀ 19654 (13-26) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Fiesole, 43°48'N-11°17'E. Pian di Mugnone. Northern slope of the Colle di San Francesco, ca. 1 km N of Fiesole, 170-200 m. Leg.? 1870 or 1883; 6 ♂♂ 17774 (14-reg.), 17775 (13-24), 17777 (13-24), 17778 (?-23), 17781 (13-26), 17782 (13-23) MZUF; 3 ♀♀ 17773 (13-24), 17786 (13-21), 17789 (13-22) MZUF. Leg. Lanza B. & Lanza M.; 12.III.1972; ♂ 18560 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B.; 8.XII.1986; ♀ 17863 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B., Campolmi B.& Caputo V.; 8.IV.1989; 3 ♂♂ 22208 (13-26), 22209 (13-24), 22210 (13-26) MZUF (ex 173-175 NHCL); ♀ 22211 (13-26) MZUF (ex 176 NHCL).

Italy. Tuscany. Firenze. Fiesole, 43°48'N-11°17'E. Maiano. SE slope of Mount Céceri, just N of Maiano, ca. 1.5 km SE of Fiesole, 250-400 m. Leg. Lanza B.; 9.XI.1951; 3 ♀♀ 1780 (13-25), 1781 (13-24), 1782 (13-23) MZUF. Leg. Lanza B. & Lanza M.; III.1971; ♂ 6359 (13-26) MZUF; ♀ 6358 (13-24) MZUF.

Italy. Tuscany. Firenze. Reggello. Vallombrosa, 43°44'N-11°34'E. Cave «Grotticella presso il Fosso dei Bruciati», cadastral No. 1158 T/FI, 43°44'27"N-00°53'55"W (Rome), ca. 5 m from the right bank of stream Fosso dei Bruciati, and ca. 700 m NNW of Vallombrosa, 825 m. Leg. Vanni S., Bechi N. & Taiti T; 14.V.1983; 2 ♂♂ 16003 (13-25), 16004 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 16002 (14-23) MZUF, 636 (13-26) SVC.

Italy. Marche. Ancona. Sentino Valley. Genga. Cañon «Gola di Frasassi», 43°24'N-12°56'E. Cave «Caverna A», no cadastral No.?. Leg. Andreini A.; 1.X.1924; 5 ♂♂ 17726 (13-24), 17727 (13-25), 17728 (13-24), 17729 (13-24), 17731 (13-25) MZUF; ♀ 17730 (13-25) MZUF.

Italy. Marche. Ancona. Sentino Valley. Genga. Cañon «Gola di Frasassi», 43°24'N-12°56'E. Cave «Grotta Bella» (= Grotta del Tombino), cadastral No. 6

Ma/AN, 43°23’56”N-00°29’09”E (Rome), 211 m. Leg. Moretti G.; X.1949; 4 ♂♂ 1809 (13-24), 1811 (13-21), 1812 (13-23), 1813 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 1808 (13-23), 1810 (13-24) MZUF. Leg. Pegorari C.; 20.V.1957; 2 ♀♀ 1806 (13-?), 1807 (13-?) MZUF. Leg. Bertolani; 6.IV.1988; 2 ♂♂ 19815 (13-24), 19816 (13-25) MZUF; ♀ 19817 (13-reg.) MZUF.

Italy. Marche. Ancona. Sentino Valley. Genga. Cañon «Gola di Frasassi», 43°24’N-12°56’E. Cave «Grotta del Fiume», cadastral No. 8 Ma/AN, 43°23’55”N-00°29’25”E (Rome), 206 m. Leg. Pegorari C.; 20.V.1951; 3 ♂♂ 1796 (13-24), 1797 (13-24), 1798 (13-25) MZUF; ♀ 1795 (13-24) MZUF. Leg. Battoni S.; X.1959; 3 ♂♂ 1799 (13-22), 1801 (14-24), 1805 (13-24) MZUF; 3 ♀♀ 1800 (13-22), 1802 (13-23), 1804 (13-24) MZUF.

Italy. Umbria. Perugia. Gubbio, 43°21’N-12°35’E. Mount Ingino. Cave «Grotta Magnetica», cadastral No. 236 U/PG, 43°21’23”N-00°07’33”W (Rome), 650 m. Leg. Vanni S., Magrini P. & Montemurro G.; 29.VII.1984; 2 ♂♂ 16005 (13-25), 16006 (13-26) MZUF; ♀ 16007 (13-27) MZUF. Leg. Vanni S., Magrini P. & Pennisi A.; 2.IX.1984; 2 ♂♂ 16013 (13-25), 16014 (13-26) MZUF; ♀ 16012 (13-27) MZUF.

Italy. Umbria. Perugia. Gubbio, 43°21’N-12°35’E. Unidentified cave near Gubbio. Leg. Rossi W.; V.1974; ♂ A21 (13-24) MBC.

Italy. Abruzzo. Teramo. Upper Salinello Valley. Ripe. Grotta di Sant’Angelo, 42°45’N-13°37’E. Cave «Grotta dei Porci», no cadastral No., SE slope of the Colle San Lorenzo, close to the Grotta di Sant’Angelo, 590 m. Leg. Bologna M.; 14.III.1980; ♂ (no collection number) (13-24) MBC. Leg. Bologna M. & Cimmaruta Roberta; 15.XII.1986; ♀ 18556 (13-?) MZUF. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P. & Cimmaruta; 27.XII.1987; 3 ♂♂ 19639 (13-25), 19640 (13-25), 19641 (13-25) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al.* (1995): trv. (n = 94) 11-15, m = 13.04, pov. (n = 87) 21-30, m = 24.9. Zone of Frasassi (Ancona) trv. (n = 27) 13 (n = 26, 96.39%), 14 (n = 1, 3.7%), m = 13.04, pov. (n = 24) 21-25, m = 23.83; zone of Gubbio (Perugia) trv. (n = 7) 12 (100%), pov. (n = 7) 24-27, m = 25.71; zone of Monti della Calvana (Firenze and Prato) trv. (n = 22) 13 (n = 19, 86.36%), 14 (n = 2, 9.10%), 15 (n = 1, 4.54%), m = 13.18, pov. (n = 22) 24-30, m = 26.14; zone of Salinello Valley (Teramo) trv. (n = 5) 13 (100%), pov. (n = 4) 24-25, m = 24.75; zone of Pian di Mugnone (Firenze) trv. (n = 20) 11 (n = 1, 5%), 13 (n = 18, 90%), 14 (n = 1, 5%), m = 12.95, pov. (n = 19) 21-26, m = 24.16; zone of Porretta (Bologna) and Sambuca (Pistoia) trv. (n = 11, not 12 as wrongly stated) 13 (100%), pov. 23-27, m = 25.54; other localities trv. (n = 7) 13 (n = 5, 71.43%), 14 (n = 2, 28.57%); total [data from LANZA’s *et al*. Table XI, p. 125, with exclusion of the locality MF (= zone of San Martino in Freddana); see below] trv. (n = 79) 11 (n = 1, 1.27%), 13 (n = 71, 89.87%), 14 (n = 6, 7.59%), 15 (n = 1, 1.27%). Lanza (1999f): trv. (n = 94) 11-15, m = 13.04, pov (n = 87) 21-30, m = 24.9.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 59) 13 (93.22%), 14 (5.08%) and 15 (1.7%); ♀♀ (n =

41) 13 (92.7%) and 14 (7.3%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 100) 13 (93%), 14 (6%) and 15 (1%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 59) 21 and 22 (both 1.7%), 23 (6.8%), 24 (27.12%), 25 (30.51%), 26 (20.34%), 27 (6.8%), 28 (3.4%) and 29 (1.7%); ♀♀ (n = 36) 21 (2.8%), 22 (5.6%), 23 (11.11%), 24 (19.44%), 25 and 26 (all 22.22%), 27 (13.9%) and 30 (2.8%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 95) 21 (2.11%), 22 (3.16%), 23 (8.42%), 24 (24.21%), 25 (27.37%), 26 (21.05%), 27 (9.47%), 28 (2.11%), 29 and 30 (1.05%); see Table I.

Speleomantes italicus (Dunn, 1923)
(populations whose genome is more or less introgressed by genes of
Speleomantes ambrosii bianchii Cimmaruta, Lanza, Forti, Bullini & Nascetti, 2004)
(41 spec.: 25 ♂♂, 16 ♀♀)

Italy. Tuscany. Lucca. Apuan Alps. Pescaglia. San Martino in Freddana, 43°54'N-10°27'E. Cave «Buca delle Fate di San Martino in Freddana», cadastral No. 225 T/LU, 43°54'25"N-02°01'06"W (Rome), near the right bank of the stream Torrente Freddana, 120 m. Leg. Lanza B. & Marcucci G.; 18.IX.1960; 2 ♂♂ 1824 (13-24), 1825 (13-reg.) MZUF; 3 ♀♀ 1821 (13-26), 1822 (13-27), 1823 (13-26). Leg. Vanni S. & Magrini P.; 2.V.1985; 3 ♂♂ 17172 (13-26), 17173 (13-28) MZUF, 665 (13-28) SVC; ♀ 17171 (13-27) MZUF. Leg. Vanni S. & Magrini P.; 27.IV.1986; 4 ♂♂ 17473 (13-27), 17474 (13-27) MZUF, 666 (13-28), 667 (13-27) SVC. Leg. Vanni S. & Nistri Annamaria; 21.X.1987; 4 ♂♂ 19510 (13-27), 19511 (13-27), 19512 (13-26), 19517 (13-25) MZUF; 4 ♀♀ 19513 (13-reg.), 19514 (13-26), 19515 (13-23), 19516 (13-28) MZUF.

Italy. Tuscany. Lucca. Garfagnana. Villa Collemandina. Magnano, 44°10'N-10°24'E. Cave «Tana di Magnano», cadastral No. 162 T/LU, 44°10'36"7N-02°03'51"W (Rome), ca. 1 km N of Magnano, left side of the stream «Il Fiume», along the road to Canigiano, just S of the bridge, ca. 640 m. Leg. Lanza B.; 18.V.1952; ♂ 1252 (13-25) MZUF (allotypus of *Hydromantes italicus gormani* Lanza). Leg. Lanza; 28-29.XI.1942; 2 ♂ 1968 (13-?) MZUF; ♀ 1966 (13-26) MZUF. Leg. Lanza B.; 18.V.1952; ♀ 1251 (13-reg.) MZUF (holotypus of *Hydromantes italicus gormani* Lanza). Leg. Lanza B.; 30.IV.1972; 2 ♀♀ 8568 (13-25), 8569 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B.; V.1975; ♂ 18584 (13-reg.) MZUF; ♀ 18585 (13-26) MZUF. Leg. Lanza B.; 16.III.1980; 2 ♀♀ 18580 (12-24), 18581 (13-reg.) MZUF.

Italy. Tuscany. Lucca. Garfagnana. Villa Collemandina. Magnano, 44°10'N-10°24'E. Cave «Tanella presso la Tana di Magnano», no cadastral No., between the above mentioned cave and the bridge, short and narrow, descending cuniculus opened in the cliff just above the road, ca. 642 m. Leg. Marcucci G.; 26.IV.1953; ♂ 1865 (13-29) MZUF.

Italy. Tuscany. Lucca. Garfagnana. Villa Collemandina. Magnano, 44°10'N-10°24'E. Cave «Tana del Pollone di Magnano», cadastral No. 1017 T/LU, 44°10'34"N-02°03'53"W (Rome,) few meters above the left bank of the stream «Il Fiume», just downstream of the bridge, 580 m. Leg. Lanza B.; 30.IV.1972; 5 ♂♂

8571 (13-25), 18591 (13-26), 18593 (13-?), 18594 (13-25), 18598 (13-27) MZUF; ♀ 8572 (12-25) MZUF. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Bullini L. & Nascetti G.; 19.VII.1981; 2 ♂♂ 18586 (13-26), 18587 (13-26) MZUF; ♀ 18588 (13-26) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al*. (1995): zone of San Martino in Freddana (Lucca) trv. (n = 21) 13 (100%), pov. (n = 19) 23-28, m = 26.47; zone of Magnano (Lucca) trv. (n = 20) 12-13, m = 12.9, pov. (n = 20) 24-29, m = 25.67.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 25) 13 (100%); ♀♀ (n = 16) 12 (12.5%) and 13 (87.5%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 41) 12 (4.9%) and 13 (95.1); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 21) 24 (7.8%), 25 (19.05%), 26 and 27 (both 28.6%), 28 (14.3%) and 29 (4.8%); ♀♀ (n = 13) 23 (7.7%), 24 and 25 (both 15.4%), 26 (38.5%), 27 (15.4%) and 28 (7.7%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ (n = 34) 23 (2.94%), 24 (8.82%), 25 (17.65%), 26 (32.35%), 27 (23.53%), 28 (11.76%) and 29 (2.94%); see Table I.

Speleomantes strinatii (Aellen, 1958)
(319 spec.: 159 ♂♂, 152 ♀♀, 8 uns.)

France. Alpes-Maritimes. Tende (= Tenda), 44°05'N-07°36'E. Small cave just uphill of the cemetery of Tende, at the S end of the Rochers de St.-Sauveur, no cadastral number, 930 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti P.; 19.IV.1987; young uns. 19191 (13-26) MZUF; ♀ 19190 (13-25) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Tende (= Tenda). Right side of the upper Rio Freddo Valley. Cave «Grotte du Granges du Cragnou», no cadastral number, ca. 5 km NNE of Tende, ca. 1290 m. Leg. Durand J.; 1967; 6 ♀♀ 2025 (13-26), 2026 (13-25), 2027 (13-25), 2028 (13-?), 2029 (13-26), 2030 (13-25). Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti P.; 19.IV.1987; 4 ♂♂ 19197 (13-30), 19198 (13-28), 19199 (13-26), 19200 (13-25) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Tende. Vallon de l'Armacreuse, along the stream Armacreuse, left tributary of the Rio Freddo, near Tende, ca. 870 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti P.; 18.IV.1987; ♀ 19192 (13-**27**) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Sospel, 43°53'N-07°27'E. Cave «Pertus de l'Agoumilla» (= Grotte de l'Albarèa, Grotte des Maquisards), cadastral No. 136-A,XXXVII-42-4=1013.000-185.750, ca. 1250 m SE of Sospel and ca. 500 m ESE of the Source du Plan German, 870 m. Leg. Vanni S. & Magrini P.; 19.VIII.1987; ♀ 19429 (14-?) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Peille, 43°48'N-07°24'E. Cave «Grotte de Saint-Martin No. 1», cadastral No. 91-F,XXXVII-42-7=1007.340-174.995, ca. 400 m N of the church of St.-Martin-de-Peille, ca. 40 m from the entrance of the villa «La Cigalière», the southernmost one of a series of 3 small caves at the left side of the road D 53 between Peille and St.-Martin-de-Peille, 620 m. Leg. V. Aellen;

16.VIII.1961; ♀ 985/96 (13-24) MHNG. Leg. Lanza & Campolmi; 1.XI.1987; ♀ 19505 (13-27) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Peille, 43°48'N-07°24'E. Cave «Grotte de Saint-Martin No. 2», cadastral No. 91-G,XXXVII-42-7=1007.330-175.005, ca. 400 m N of the church of St.-Martin-de-Peille, ca. 30 m from the entrance of the villa «La Cigalière», the intermediate cave of the above-mentioned series, 620 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Agnelli P., Campolmi B. & Malenotti P.; 21.IV.1987; ♀ 19202 (13-reg.) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Peille, 43°48'N-07°24'E. Cave «Grotte», cadastral No. 91-I,XXXVII-42-7=1007.610-179.215, ca. 2.370 km N of the church of St.-Martin-de-Peille, at the left side of the road D 53 between Peille at St.-Martin-de-Peille, 650 m. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 1.XI.1987; 2 ♀♀ 19506 (13-24), 19507 (13-?) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Éze, 43°43'N-07°22'E. Mount Bastide. Cave «Grotte du Mont Bastide», cadastral No. 59-A,XXXVII-43-2=1003.350-171.330, just S of Col d'Éze, NE slope of the Mont Bastide, 520 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti B.; 22.IV.1987; 3 ♂♂ 19203 (13-27), 19204 (13-26), 19205 (13-24) MZUF; 5 ♀♀ 19206 (13-25), 19207 (13-24), 19208 (14-24), 19209 (13-?), 19210 (13-25) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Peïra-Cava, 43°66'N-07°22'E. Cave «Grotte de Peïra-Cava» (= Grotte de Malpertus), cadastral No. 74-F,XXXV II-41-6=1003.795-195.565, 1580 m. Leg. Roth Ch., Aellen V. & Strinati P.; 30.VII.1958; 3 ♂♂ 943/77 (13-26), 943/80 (13-26), 943/81 (13-24) MHNG; 4 ♀♀ 943/75 (13-32), 943/76 (13-27), 943/78 (13-?), 943/79 (13-26) MHNG. Leg, Aellen V.; 26.IX.1972; ♂ 1298/48 (13-reg.?) MHNG.

France. Alpes-Maritimes. Lucéram, 43°53'N-07°22'E. Cave «La Fousse» (= Pertus du Drac, Grotte de Lucéram), cadastral No. 77-A, XXXVII-42-2=1002.890-188.095, just W of the Chapelle St.-Gras, left bank of the stream Ruisseau de Cainéa, ca. 800 m WSW of Lucéram, 800 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti P.; 20.IV.1987; 2 ♂♂ 19193 (13-reg.), 19194 (13-?) MZUF; 2 ♀♀ 19195 (13-25), 19196 (13-26) MZUF.

France. Alpes-Maritimes. Aspremont, ca. 10 km N of Nice. Cave «Balma d'Arena» (= Grotte d'Aspremont), cadastral No. 6-A, XXXVII-42-5=995.050-178.050, ca. 1.3 km NNE of Aspremont, 690 m. Leg.? Date? (purchased from Korsakoff, 4.VIII.1938); ♀ 903/21 (14-?) MHNG. Leg. Strinati P.; 1.I.1958; ♀ 935/13 (13-26) MHNG. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Campolmi B., Agnelli P. & Malenotti P.; 21.IV.1987; 2 ♂♂ 19211 (13-?), 19212 (13-24) MZUF; 5 ♀♀ 19213 (13-28), 19214 (13-26), 19215 (13-25), 19216 (13-27), 19217 (13-27) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Montaldo di Mondovì. Sant'Anna di Collarea. Locality Rivoera. Cave «Tana della Rivoera», cadastral No. 200 Pi/CN, 44°18'17"N-04°36'56"W (Rome), 918 m. Leg. Lanza B., Campolmi B. & Morisi A.; 15.V.1986; 6 ♂♂ 17142 (13-25), 17143 (13-26), 17144 (13-25), 17145 (13-26), 17146 (12-25), 17152 (12-?) MZUF; 4 ♀♀ 17147 (13-24), 17148 (13-24), 17149 (13-25), 17151 (13-24) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Roburent, 44°18'N-07°54'E. Locality San Luigi, left bank of the stream Rio Roburentello. Cave «Tana di San Luigi» (= Grotta dello Spelerpes), cadastral No. 112 Pi/CN, 44°17'41"N-04°33'48"W (Rome), 780 m. Leg.? VIII.1958; ♂ 1715 (13-28) MZUF. Leg. Lanza B., Campolmi B. & Morisi A.; 15.V.1986; uns. 17141 (13-reg.) MZUF; ♂ 17139 (13-28) MZUF; 9 ♀♀ 17131 (13-26), 17132 (13-27), 17133 (13-26), 17134 (13-27), 17135 (13-26), 17136 (13-26), 17137 (14-27), 17138 (13-27), 17140 (13-25) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Upper Gesso Valley. Roaschia. Locality Tetti Bandito. Cave «Grotta del Bandito», cadastral No. 1002 Pi/CN, 44°17'23"N-05°01'24"W Rome), 726 m. Leg.? 14.VII.1956 (1714), 17.XII.1957 (1712), 26.IV.1958 (1713), 16.VIII.1963 (1711); 2 ♂♂ 1711 (13-25), 1713 (13-26) MZUF; 2 ♀♀ 1712 (13-27), 1714 (13-29) MZUF. Leg. Lanza B., Campolmi B. & Morisi A.; 14.V.1986; 4 ♂♂ 17158 (13-28), 17159 (13-26), 17160 (13-27), 17161 (13-?) MZUF; ♀ 17157 (13-27) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Casotto Valley. Valcasotto, 44°14'N-07°54'E, ca. 1000 m. Leg. Sacco F.; date? ♂ 19717 (13-24) MZUF [in exchange from the MSNT (ex No. 3334)].

Italy. Piedmont. Cuneo. Tanaro Valley. Ormea. Ponte di Nava, 44°07'N-07°52'E. Cave «Grotta dell'Orso» (= Grotta del Poggio), cadastral No. 118 Pi/CN, 44°07'12"N-04°34'39"W (Rome), 808 m. Leg. Scanagatta L.; IX.1961; 5 ♂♂ 1686 (13-24), 1688 (14-24), 1689 (14-25), 1692 (14-24), 1693 (14-24) MZUF (Lanza B. don.); 4 ♀♀ 1687 (13-23), 1690 (13-24), 1694 (13-22), 1695 (13-22) MZUF. Leg. Vigna Taglianti A.; 30.VIII.1967; ♀ 19690 (13-25) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Upper Pennavaira Valley. Capraùna, 44°07'N-07°57'E. Cave «Garbo delle Rocche Rosse», cadastral No. 171 Pi/CN, 44°07'03"N-04°28'52"W (Rome), 1030 m. Leg. Dinale G.; VI.1959; 2 ♂♂ 1917 (13-27), 1918 (13-27) MZUF; ♀ 1916 (14-25) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Upper Pennavaira Valley. Capraùna, 44°07'N-07°57'E. Cave «Grotta Inferiore della Taramburla», cadastral No. 227 Pi/CN, 44°06'55"N-04°29'01"W (Rome), ca. 740 m. Leg. Dinale G.; 15.VIII,1959; ♂ 1679 (13-26) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Upper Pennavaira Valley. Alto, 44°07'N-08°01'E. Cave «Arma Trebeghina», cadastral No. 243 Pi/CN, 44°06'34"N-04°27'47"W (Rome), 720 m. Leg. Dinale G.; 15.VIII.1959; ♂ 1680 (14-26) MZUF.

Italy. Piedmont. Cuneo. Tanaro Valley. Capraùna. Locality Chiazzuola. Cave «Grotta della Serra», cadastral No. 279 Pi/CN, 44°06'36"N-04°30'04"W (Rome), 870 m. Leg. Bologna M., Bonzano C. & Vigna Taglianti A.; 19.VIII.1974; ♂ 1520/18 (13-26) MHNG (ex 260 MBC); ♀ 1520/19 (13-?) MHNG (ex 137 MBC).

Italy. Piedmont. Alessandria. Upper Borbera Valley. Carrega Ligure. Cartasegna, 44°39'N-09°11'E. About 2 km WSW of Cartasegna, 830-850 m. Leg. Barbieri F. & Zuffi M.; 10.V.1988; 2 uns. 19828 (13-23), 19829 (13-24) MZUF; 4 ♂♂ 19821 (13-?), 19822 (13-23), 19823 (13-25), 19827 (13-24) MZUF; 3 ♀♀ 19824 (13-25), 19825 (13-27), 19826 (13-26) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Upper Pennavaira Valley. Aquila di Arroscia,

44°06'N-08°00'E. Cave «Arma Scura» (= Arma do Stefanìn), cadastral No. 257 Li/IM, 44°06'13"N-04°27'03"W (Rome), 440 m. Leg. Capra F.: 26.IX.1953; ♀ 35584 (13-27) MSNG.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Nervia Valley. Rocchetta Nervina, 43°53'N-07°36'E. Locality Paù. Cave «Grotta di Paù», cadastral No. 694 Li/IM, 43°54'56"N-04°52'43"W (Rome), 990 m. Leg. Bologna M. & Bonzan C.; 8.IX.1971; 3 ♂♂ 1520/15 (13-28), 1520-16 (13-27), 1520-17 (13-27) MHNG (ex 1831, 828, 198 MBC); ♀ 1520/14 (13-27) MHNG (ex 193 MBC).

Italy. Liguria (Western). Imperia. Pigna. Upper Valle dell'Arme, right tributary of the Nervia River, just downstream of the artificial Lake of Tenarda, 43°59'N-07°42'E. Cave «Grotta Grande sotto la Cava della Diga», cadastral No. 376 Li/IM, 43°58'48"N-04°45'27"W (Rome), 1250 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P. & Grippa C.; 17.VI.1984; 4 ♂♂ 15991 (13-27), 15992 (13-29), 15995 (13-28), 15998 (13-25) MZUF; 8 ♀♀ 15989 (14-25), 15990 (13-28), 15993 (13-26), 15994 (13-28), 15996 (13-27), 15997 (13-27), 15999 (14-27), 16001 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B., Mochi Lanza A., Lanza S. & Grippa C.; 21.VI.1985; 3 ♂♂ 16122 (13-29), 16130 (13-26), 16131 (13-27) MZUF; 7 ♀♀ 16123 (13-25), 16124 (13-29), 16125 (13-27), 16126 (13-28), 16127 (13-27), 16128 (13-26), 16129 (13-29) MZUF. Leg. Grippa C. & Blengino M.; 26.XI.1986; 6 ♂♂ 18130 (13-27), 18131 (13-25), 18132 (13-25), 18133 (13-26), 18134 (13-28), 18135 (13-28) MZUF; 3 ♀♀ 18136 (13-26), 18137 (13-27), 18138 (13-27) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Upper Arroscia Valley. Rezzo. Cénova, 44°02'N-07°54'E. Locality San Bernardo. Cave «Caverna de' Vie Burche», cadastral No. 779 Li/IM, 44°02'50"N-04°33'54"W (Rome), 740 m. Leg. Bologna M. & Bonzano C.; 9.VII.1992; ♂ 19670 (13-28) MZUF (ex 155 MBC); ♀ 19672 (13-26) MZUF (ex 146 MBC) (paratypes of "*Hydromantes italicus bonzanoi* Bruno & Bologna". Leg. Grippa C.; 9.V.1988; 2 ♂♂ 19818 (13-28), 19819 (13-27) MZUF; ♀ 19820 (13-25) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Imperia. Upper Arroscia Valley. Pieve di Teco. Colle di San Bartolomeo, 44°01'N-07°57'E. Locality Monte Guardiabella, S slope of the Colle di S. Bartolomeo. Cave «Sgarbu du Ventu» (= Buco del Vento), cadastral No. 619 Li/IM, 44°00'04"N-04°31'00"W (Rome), 830 m. Leg. Lanza B. & Grippa C.; 22.VI.1985; 6 ♂♂ 16135 (13-29), 16136 (13-28), 16137 (13-28), 16138 (13-28), 16139 (14-30), 16140 (13-27) MZUF; 8 ♀♀ 16141 (13-29), 16142 (13-29), 16143 (13-26), 16145 (13-28), 16146 (13-30), 16147 (13-27), 16150 (13-30), 16152 (13-30).

Italy. Liguria (Western). Imperia. Upper Impero Valley. Caravònica. Colle di San Bartolomeo (see above). Locality Casà, S slope of the Colle di S. Bartolomeo. Cave «Tana I (= first) du Casà», cadastral No. 573 Li/IM, 44°00'12"N-04°30'27"W (Rome), 715 m. Leg. Grippa C.; VI.1984; 2 ♂♂ 15966 (13-26), 15971 (13-26) MZUF; 3 ♀♀ 15967 (13-28), 15968 (13-27), 15970 (13-26) MZUF. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Mochi Lanza Alessandro, Lanza M., Lanza S. & Grippa C.; 22.VI.1985; 3 ♂♂ 16153 (13-26), 16154 (13-27), 16155 (13-28) MZUF; 4 ♀♀ 16156 (13-reg.), 16157 (13-28), 16158 (13-28), 16159 (13-reg.) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Savona. Toirano. Rio Carpe Valley (left tributary of Rio Varatella). Carpe, 44°09’N-08°10’E. Rocche dei Confurti. Locality Carpenazzo, at the feet of the cliff Rocca di Spèttari. Cave «Tana di Spèttari» (= Grotta delle Ruccaie), cadastral No. 183 Li/SV, 44°09’19”N-04°16’57”W (Rome), 300 m. Leg. Lanza B., Lanza M., Lanza S. & Grippa C.; 23.VI.1985; 3 uns. 16169 (13-25), 16170 (13-26), 16171 (13-reg?) MZUF; 6 ♂♂ 16162 (13-26), 16163 (13-27), 16164 (13-28). 16165 (13-26), 16166 (13-27), 16167 (13-25) MZUF; ♀ 16168 (13-26) MZUF. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 16.V.1986; 3 ♂♂ 17162 (13-27), 17163 (13-28), 17164 (13-23) MZUF; ♀ 17165 (13-23) MZUF. Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 15.XI.1986; 2 ♂♂ 18609 (13-26), 18610 (13-?) MZUF; ♀ 18611 (13- ?) MZUF. Leg. Lanza B., Lanza P. G., Agnelli P., Campolmi B. & Agnelli P.; 24.IV.1987; 5 ♂♂ 19166 (13-26), 19167 (13-26), 19168 (13-25), 19169 (13-24), 19171 (13-24) MZUF; ♀ 19170 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Savona. Finale Ligure. Torrente «La Fiumara» Valley. Vezzi Portio. Near Portio, 44°13’N-08°22’E, close to the path to “«La Rocca» on the Monte Rocca degli Uccelli. Cave «Tana di Tascea» (= A Tascea, Grotta del Fango), cadastral No. 414 Li/SV, 44°12’57”5N-04°05’27”W (Rome), 280 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Bonzano C. & Grippa C.; 10 and 17.VI.1984; 3 ♂♂ 15978 (14-26), 15979 (13-26), 15981 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 15980 (13-reg.), 15982 (13-reg.) MZUF. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Mochi Lanza Alessandro, Lanza M., Lanza S., Grippa & Danca Grippa; 23.VI.1985; 2 ♂♂ 16120 (13-26), 16121 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 16118 (13-25), 16119 (13-26) MZUF. Leg. Lanza B., Sanfilippo N. & Finotello P.; 4.III.1988; ♂ 19718 (13-26) MZUF. Leg. Lanza, Campolmi & Tosini; 9.IV.1988; ♂ 19719 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Savona. Noli. Rio delle Voze Valley. Cave «Grotta del Cane» (= Grotta della Landrassa, Grotta Andrassa), cadastral No. 400 Li/SV, 44°12’21”5N-04°04’32”W (Rome), 220 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P. & Grippa C.; 16.XI.1986; ♂ 18605 (13-reg.) MZUF; 2 ♀♀ 18606 (13-reg.), 18607 (13-27) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Savona. Bòrmida di Millèsimo Valley. Calizzano, 44°14’N-08°07’E. Pian di Lisa, Locality Barbassiria. Cave «Arma di Vallonasso», cadastral No. 253 Li/SV, 44°16’15”N-04°21’50”W (Rome), 1000 m. Leg. F. Capra; 30.XI.1952; ♂ 1684 (13-?) MZUF; 4 ♀♀ 1681 (13-26), 1682 (13-26), 1683 (13-26), 1685 (13-?).

Italy. Liguria (Western). Savona. Bòrmida di Millèsimo Valley. Millèsimo, 44°22’N-08°12’E. Locality Bricco Tana. Cave «Tana dell’Orpe» (= Grotta della Volpe, Buco della Volpe), cadastral No. 248 Li/SV, 44°21’22”N-04°14’24”W (Rome), 248 m. Leg. L. Bigliani; 1919; 3 ♂♂ 35581/3 (13-26), 35581/4 (13-24), 35581/6 (13-?) MSNG; 3 ♀♀ 35581/1 (13-?), 35581/2 (13-26), 35581/5 (13-26) MSNG.

Italy. Liguria (Western). Savona. Finale Ligure. Locality Montesordo. Cave «Arma Inferiore do Principà» (= Grotta Inferiore del Principale), cadastral No. 171 Li/SV, 44°11’53”N-04°08’14”W (Rome), ca. 220 m. Leg. Bonzano C.; 10.VI.1984; ♂ 15972 (14-24) MZUF; ♀ 15793 (13-27) MZUF.

Italy. Liguria (Western). Savona. Finale Marina, 44°11'N-08°21'E. In a cave near Finale Marina. Leg.? date? ♀ 35585/b (13-?) MSNG (Mun. of Finale Marina don., 12.VI.1952).

Italy. Liguria (Western). Savona. Toirano. Between Carpe (44°09'N-08°10'E) and the Giogo di Toirano. Cave «Grotta Alzabecchi» (no cadastral No.?). Leg. Vacca A.; 6.XI.1885; ♀ 35583 (13-24) MSNG.

Italy. Liguria (Central). Genova. Isoverde, 44°32'N-08°53'E. Locality Valle del Rio Iso. Cave «Grotta Superiore di Iso», cadastral No. 119 Li/GE, 44°31'56"N-03°35'14"W (Rome), 300 m. Leg. Lanza B., Conci C., Capra F. & Sanfilippo N.; 19.III.1957; 5 ♂♂ 1636 (13-reg.), 1638 (13-27), 1639 (13-27), 1640 (13-25), 1644 (14-27) MZUF; ♀ 1635 (13-26) MZUF. Leg. Sanfilippo N.; 19.I.1947; 2 ♀♀ 1958 (13-?), 1959 (13-25) MZUF. Leg. Dinale; 4.XI.1957; 15 ♂♂ 19739 (13-28), 19740 (14-26), 19741 (13-27), 19742 (14-25), 19743 (13-26), 19744 (14-reg.), 19745 (13-26), 19746 (13-25), 19747 (13-24), 19748 (13-?), 19749 (14-26), 19750 (13-27), 19751 (13-27), 19752 (13-25), 19753 (14-25) MZUF; 4 ♀♀ 19754 (14-25), 19755 (13-25), 19756 (13-27), 19757 (13-25) MZUF.

Italy. Liguria (Central). Genova. Isoverde, 44°32'N-08°53'E. Locality Valle del Rio Iso. Cave «Tana do Balou», cadastral No. 11 Li/GE, 44°32'16"N-03°35'35"W (Rome), 360 m. Leg. Wax M.; IV.1959; ♀ 37471 (13-26) MSNG.

Italy. Liguria (Central). Genova. Sant'Antonino. Locality Apparizione (slopes of Mount Fasce). Cave «Pertüzo do Paolìn» (= Grotta di Premanico), cadastral No. 8 Li/GE, 44°24'49"N-03°25'26"W (Rome), 540 m. Leg. Sanfilippo N.; VIII.1952; uns. 1632 (14-24) MZUF; 2 ♂♂ 1630 (13-?), 1631 (14-23) MZUF; 2 ♀♀ 1629 (13-reg.), 1634 (13-24) MZUF.

Italy. Liguria (Central). Genova. Bargagli. Viganego, 44°26'N-09°04'E. Locality Scaglia, near Viganego. Cave «Tanna da Scaggia», cadastral No. 15 Li/GE, 44°26'06"N-03°23'46"W (Rome), 390 m. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Zoia S., Sanfilippo N. & Finotello P., 4.III.1988, and Lanza B., Campolmi B., Tosini G. & Zoia S., 9.IV,1988; 13 ♂♂ 19723 (13-26), 19724 (13-25), 19725 (13-25), 19726 (13-25), 19727 (13-25), 19728 (13-25), 19729 (13-27), 19730 (13-24), 19731 (13-24), 19732 (13-25), 19733 (13-reg.), 19734 (13-26), 19735 (13-27) MZUF; 3 ♀♀ 19736 (13-26), 19737 (13-25), 19738 (13-reg.) MZUF.

Italy. Liguria (Central). Genova. Rapallo. San Pietro di Novella, 44°22'N-09°15'E. Cave «Tanna de Strie», cadastral No. 130 Li/GE, 44°22'22"N-03°14'33"W (Rome), 105 m. Leg. Lanza B., Sanfilippo N. & Malenotti P.; 7.XI.1981; ♂ 15919 (13-22) MZUF; 4 ♀♀ 15920 (13-25), 15922 (13-reg.), 15923 (13-25), 15924 (13-25) MZUF.

Italy. Liguria (central). Genova. Rapallo, 44°21'N-09°41'E. Cave «Grotta Valdettaro», cadastral No. 129 Li/GE, 44°20'52"N-03°13'48"W (Rome), in a private garden of the town, 35 m. Leg. Lanza B.; 21.III.1957; 2 ♂♂ 1545 (13-25), 1552 (13-24) MZUF; 6 ♀♀ 1542 (13-25), 1546 (13-25), 1548 (13-23), 1549 (13-25), 1550 (13-25), 1551 (13-24) MZUF. Leg. Lanza B., Sanfilippo N. & Malenotti P.; 7.XI.1981; 8 ♂♂ 15927 (13-25), 15928 (13-26), 15930 (13-24), 17937 (13-26), 17938 (13-24), 17939 (13-23), 17940 (13-25), 15941 (13-26) MZUF; 6 ♀♀ 15929

(13-25), 15931 (13-24), 15933 (13-26), 15934 (13-23), 15935 (13-24), 15936 (13-25) MZUF. Leg. Lanza B. & Giorgio Lanza P.; 16.IV.1984; 3 ♂♂ 15974 (13-25), 15976 (13-24), 15977 (13-25); ♀ 15975 (13-25).

Italy. Tuscany. Massa-Carrara. Pontremoli. Zeri. Còdolo, 44°22'N-09°50'E. Cave «Grotta della Cava del Canale delle Strette di Giaredo», cadastral No. 185 T/MS, 44°22'25"N-02°36'47"W (Rome), ca. 0.5 km S of Còdolo, left side of the stream Torrente Gordana, 340 m. Leg. Vanni S., Magrini P. & Magini F.; 3.VI.1984; 4 ♂♂ 15951 (13-27), 15952 (13-26), 15953 (13-29), 15956 (13-25) MZUF; 2 ♀♀ 15954 (13-27), 15955 (13-25) MZUF. Leg. Lanza & Vanni; 8.VII.1984; ♂ 15958 (13-26); 3 ♀♀ 15957 (13-25), 15959 (13-25), 15960 (13-28) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al.* (1995). Zone of Isoverde (Genova) trv. (n = 28) 13 (n = 21, 75%), 14 (n = 7, 25%), m = 13.25, pov. (n = 24) 24-28, m = 25.92; zone of Scaglia (Genova) trv. (n = 16) 13 (n = 16, 100%), pov. (n = 14) 24-27, m= 25.36; zone of Codolo (Massa Carrara) trv. (n = 10) 13 (n = 10, 100%), pov. (n = 10) 25-29, m = 26.30; zone of Rapallo (Genova) trv. (n = 26) 13 (n = 26, 100%), pov. (n = 26) 23-26, m = 24.65; zone of Cartasegna (Alessandria) trv (n = 9) 13 (n = 9, 100%), pov. (n = 8) 23-27, m = 24.62; zone of Valle dell'Arme (Imperia) trv. (n = 31) 13 (n = 29, 93.55%), 14 (n = 2, 6.45%), m = 13.06, pov. (n = 31) 24-29, m = 26.87; zone of Aspremont (SE France) trv. (n = 9) 13 (n = 8, 88.89%), 14 (n = 1, 11.11%), m = 13.11, pov. (n = 7) 24-28, m = (026.14; zone of Mont Bastide (SE France) trv. (n = 8) 13 (n = 7, 87.5%), 14 (n = 1, 2.5%), m = 13.12, pov. (n = 7) 24-27, m = 25; zone of Peira Cava and Luceram (SE France) trv. (n = 12) 13 (n = 12, not 11 as wrongly stated, 100%), pov. (n = 8) 24-32, m = 26.50; zone of Tenda (SE France) trv. (n = 13) 13 (n = 13, 100%), pov. (n = 12) 25-30, m = 26.17; zone of Rivoera (Cuneo) trv. (n = 10), 12 (n = 2, 20%), 13 (n = 8, 80%), m = 12.9, pov. (n = 8) 24-26, m = 24.87; zone of Tetti Bandito (Cuneo) trv. (n = 9) 13 (n = 9, 100%), pov. (n = 8) 25-29, m = 26.87; zone of San Luigi (Cuneo) trv. (n = 12) 13 (n = 11, 91.67%), 14 (n = 1, 8.33%), m = 13.08, pov. (n = 11) 25-28, m = 26.64; zone of Finale Ligure and Noli (Savona) trv. (n = 14) 13 (n = 13, 92.86%), 14 (n = 1, 7.14%), m = 13.07, pov. (n = 10) 24-27, m = 25.6; zone of Toirano (Savona) trv. (n = 22) 13 (n = 22, 100%), pov. (n = 20) 23-28, m = 25.6; zone of Colle San Bartolomeo (Imperia) trv. (n = 26) 13 (n = 25, 96.15%), 14 (n = 1, 3.85%), m = 13.04, pov. (n = 24) 26-30, m = 27.87; other localities trv. (n = 59) 13 (n = 51, 86.44%), 14 (n = 8, 13,56%); total (data from LANZA *et al.*, 1995, Table V, pp. 69-70, with exclusion of the localities SP, CS and PU, inhabited by *Speleomantes ambrosii*) trv. (n = 314) 12 (n = 2, 0.64%), 13 (n = 290, 92.36%), 14 (n = 22, 7%).

Our data. Trv. ♂♂ (n = 159) 12 (1.26%), 13 (90%) and 14 (8.8%); ♀♀ (n = 152) 13 (95%%) and 14 (5.3%); uns. (n = 8) 13 (87.5%) and 14 (12.5%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns (n = 319) 12 (0.63%), 13 (92.16%) and 14 (7.21%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 141) 22 (0.7%), 23 (2.84), 24 (14.9%), 25 (22%), 26 (26.24%), 27 (17.02%), 28 (12.1%), 29 (2.84%) and 30 (1.42%); ♀♀ (n = 129) 22 (1.6%), 23 (3.1%), 24 (11.62%), 25 (27.13%), 26

(21.7%), 27 (21%), 28 (7%), 29 (3.9%), 30 (2.32%) and 32 (0.8%); uns. (n = 6) 23, 24 and 25 (all all 16.7%) and 26 (50%); see Table I; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 276) 22 (1.09%), 23 (3.26%), 24 (13.41%), 25 (24.28%), 26 (24.64%), 27 (18.48%), 28 (9.42%), 29 (3.26%), 30 (1.81%) and 32 (0.36%); see Table I.

Speleomantes supramontis (Lanza, Nascetti & Bullini, 1986)
(87 spec.: 31 ♂♂, 55 ♀♀, 1 uns.)

Italy. Sardinia. Nuoro. Orosei. Galtelli, 40°23'N-09°37'E. Mount Tuttavista, 40°22'N-09°38'E. Cave «Grotta pozzo No. 30» (= Pozzo di Tuttavista, cadastral No. 126?). Leg.? 19.IV.1958; ♂ 1424 (13-?) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Dorgali, 40°17'N-09°35'E. Cave «Grotta Pisanu» (= Grotta Gurennoro), cadastral No. 215 Sa/NU, 40°17'54"N-02°54'05" W (Rome), 142 m and locality Mariscani (N slope of Monte Coazza, in the environs of the cave, ca. 3.200-3.500 km WNW of Dorgali, 140-220 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Bianchi Barbara, Innocenti F. & Porcu G.; 31.XII.1984; 3 ♂♂ 15708 (13-28), 15709 (13-27), 15710 (13-29) MZUF; 11 ♀♀ 15711 (13-29), 15712 (13-28), 15713 (13-31), 15714 (13-?). 15715 (14-27), 15716 (13-27), 15717 (13-?), 15718 (13-30), 15719 (13-32), 15720 (13-30), 15721 (14-31) MZUF. Leg. Lanza B., Giorgio Lanza P., Lanza S. & Tarducci Federica; 30.XII.1986; 7 ♂♂ 18534 (13-30), 18535 (13-28), 18536 (14-28), 18537 (13-32), 18538 (13-32), 18542 (14-reg.), 18544 (13-29) MZUF; 4 ♀♀ 18539 (13-31), 18540 (13-26), 18541 (13-reg.), 18543 (13-29) MZUF. Leg. Lanza B. & Campolmi B.; 15.VIII.1990; uns. 22247 (13-33) MZUF (ex 627 NHCL).

Italy. Sardinia. Nuoro. Oliena, 40°14'N-09°24'E. Supramonte di Oliena. Lanaittu Valley. Cave «Grotta di su Bentu», cadastral No. 105 Sa/NU, 40°15'16"N-02°57'56"W (Rome), 200 m. Leg. Aitken G., Piredda B. & Trapido H.; 14.IX.1952; ♀ 1499 (13-28) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Oliena, 40°14'N-09°24'E. Supramonte di Oliena. Small, nameless, natural karstic pothole between Scala 'e Pradu and Punta sos Nidos, ca. 600-700 m N of the car park of Scala 'e Pradu, no cadastral No., ca. 1250 m. Leg. Malenotti P., Corsi M.A., Papini A., Papini Maria & Congiu F.; 17.III.1982; 2 ♀♀ 15657 (13-28), 15658 (13-28) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Oliena, 40°14'N-09°24'E. Supramonte di Oliena. Punta Corrasi, 40°15'N-09°26'E. Cave «Nurra de sas Palumbas», cadastral No. 217 Sa/NU, 40°15'00"N-03°00'54"W (Rome), N of Punta Corrasi, 1231 m. Leg. Forsyth C.J. Major; 12.V.1984; 3 ♂♂ 15687 (13-27), 15688 (13-31), 15689 (13-31) MZUF; 5 ♀♀ 15690 (14-26), 15691 (13-27), 15692 (13-32), 15693 (13-29), 15694 (13-33) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Oliena, 40°14'N-09°24'E. Supramonte di Oliena. Between Scala 'e Pradu and Punta Corrasi, 40°15'N-09°26'E. Small. nameless, natural karstic pothole, ca. 7 m deep, about 20 m S of the car park of Scala 'e Pradu (at the top of the trail Oliena-Supramonte), no cadastral number, 1225 m. Leg. Lanza B.; 17.V.1981; 4 ♂♂ 15630 (13-?), 15631 (13-29), 15632 (13-28), 15633 (13-31) MZUF;

4 ♀♀ 15634 (13-27), 15635 (13-reg.), 15636 (13-30), 15637 (13-27) MZUF. Leg. Malenotti P., Corsi M.A., Papini A., Papini Maria & Congiu F.; 17.III.1982; ♂ 15653 (13-28) MZUF; ♀ 15654 (13-29) MZUF. Leg. Lanza B., Lanza S. & Giorgio Lanza P.; 11.IV.1982; 2 ♂♂ 15644 (13-29), 15645 (13-27) MZUF; 6 ♀♀ 15647 (13-27), 15648 (13-27), 15649 (13-29), 15650 (13-29), 15651 (13-28), 15652 (13-28) MZUF. Leg. Lanza B. & Malenotti P.; 3.V.1983; 5 ♂♂ 15615 (13-26), 15617 (13-27), 15618 (13-28), 15619 (13-27), 15620 (14-30) MZUF; ♀ 15624 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Oliena, 40°14'N-09°24'E. Supramonte di Oliena. Small, nameless, natural karstic pothole on the left side of the Oliena-Scala 'e Pradu track, ca. 200 m from the car park of Scala'e Pradu, no cadastral number, ca. 1170 m. Leg. Malenotti P., Corsi M.A., Papini A., Papini Maria & Congiu F.; 17.III.1982; ♂ 15628 (13-28) MZUF; ♀ 15629 (13-31) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Supramonte di Orgòsolo. Orgòsolo, 40°12'N-09°21'E. Small, unidentified cave in the environs of Orgosolo, ca. 1360 m. Leg. Malenotti P., Congiu Franca, Falchi Sabina & Marras E.; 12.IX.1981; ♂ 15697 (13-29) MZUF; 10 ♀♀ 15698 (13-?), 15699 (13-28), 15700 (13-29), 15701 (13-30), 15702 (13-28), 15703 (13-30), 15704 (13-30), 15705 (13-26), 15706 (13-reg.), 15707 (13-29) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Between Urzulei and Dorgali. Cantoniera di Genna Silana, 40°10'N-09°31'E. Northern slope of the spot elevation 976 m, just E of the Cantoniera di Genna Silana, along the road 125, ca. 850 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Giorgio Lanza P. & Tarducci Federica; 3.I.1987; ♀ 18545 (13-30) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Urzulei, 40°06'N-09°30'E. Environs of Urzulei. Leg. Baschieri Salvadori F.; 7.X.1955; 2 ♀♀ 4925 (13-28), 4926 (13-?) MZUF.

Italy. Sardinia. Nuoro. Baunei, 40°02'N-09°40'E. Cantoniera di Genna Scalas, 40°05'N-09°36'E. Bacu (= stream) Erritzo and Bacu Stirsili valleys, about 1.5 km E of the Cantoniera di Genna Scalas, 400-430 m. Leg. Lanza B., Lanza S., Giorgio Lanza P., Barca & Tarducci Federica; 31.XII.1986; 2 ♂♂ 18531 (13-28), 18532 (13-?) MZUF; 4 ♀♀ 18527 (13-reg.), 18528 (13-28), 18529 (13-28), 18530 (13-reg.) MZUF.

Italy. As above. San Pietro, 40°05'N-09°40'E. Abyss «Voragine del Golgo» (= Su Sterru, S'Isterru 'e Golfo, Cratere Vecchio di San Pietro), cadastral No. 63 Sa/NU, 40°04'56"N-02°46'42"W (Rome), a karstic abyss covered by a thin layer of basalts, 396 m (the ♂ collected at a depth of 290 m, i.e. at 106 m a.s.l.). Leg. Piredda B.; 24.IV.1961; 2 ♀♀ 1702 (13-reg.), 1703 (13-28) MZUF. Leg. Fanni E. & Sulis G.; 26.IV.1986; ♂ 18533 (13-28) MZUF.

Data from the literature. LANZA *et al.* (1995): trv. (n = 73) 13 (m = 13.08) 14; pov: (n = 72) 26 (m = 28.71) 33. Zone of Baunei (Nuoro) trv. (n = 10) 13 (n = 9, 90%), 14 (n = 1, 10%), m = 13.10, pov. (n = 6) 27-28, m = 27.83; zone of Dorgali (Nuoro) trv. (n = 25) 13 (n = 21, 84%), 14 (n = 4, 16%), m = 13.16, pov. (n = 22) 26-32, m = 29.14; zone of Oliena (Nuoro) trv. (n = 37) 13 (n = 35, 94.59%), 14 (n = 2, 5.41%, m = 13.05, pov. (n = 35) 26-33, m = 28.57; zone of Orgosolo (Nuoro) trv. (n = 11) 13 (n = 11, 100%), pov. (n = 9) 26-30, m = 28.78; other localities (Nuoro)

trv (n = 4) 13 (n = 4, 100%). Lanza (1999g): trv. (n = 73) 13 (m = 13.08) 14; pov: (n = 72) 26 (m = 28.71) 33.

Our data. Trv. ♂♂ (n = 31) 13 (90.3%) and 14 (9.7%); ♀♀ (n = 55) 13 (94.5%%) and 14 (5.5%); uns. (n = 1) 13 (100%); no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns (n = 87) 13 (93.1%) and 14 (6.9%); see Table I. Pov. ♂♂ (n = 26) 26 (3.84%), 27 (19.23%), 28 (30.8%), 29 (19.23%), 30 (7.7%), 31 (11.53%) and 32 (7.7%); ♀♀ (n = 45) 26 (6.7%), 27 (15.6%), 28 (26.7%), 29 and 30 (17.8%), 31 (8.9%), 32 (4.44%) and 33 (2.22%); uns. (n = 1) 33; no statistically significant difference between ♂♂ and ♀♀; ♂♂ + ♀♀ + uns. (n = 72) 26 (5.56%), 27 (16.67%), 28 (27.78%), 29 (18.06%), 30 (13.89%), 31 (9.72%), 32 (5.56%) and 33 (2.78%); see Table II.

4. – Conclusions

Our data on the vertebral numbers in Caudata of the western Palaearctic and the differences in character state distribution between males and females are summarized in the Tables (I-III).

These data, which include only a part of those already published by us elsewhere, do not match with the reliable counts to be found in the relatively limited literature (see text) only in the few following instances (our counts in brackets): *Salamandrella keyserlingi* 16-19, but see text, (17-18) trv.; *Calotriton asper* 14-16, but see text, (14-15) trv.; *Euproctus platycephalus* 14-15 (14) trv., 25-33 (31-37) pov.; *Lyciasalamandra atifi* 27-34 (35) pov.; *Lyciasalamandra fazilae* 24-30 (30-31) pov.; *Lyciasalamandra helverseni* 29-31 (30) pov.; *Ommatotriton vittatus cilicensis* 11-12 (12-13) trv.; *Salamandra infraimmaculata infraimmaculata* 14-16 (15-16) trv.; *Salamandra salamandra salamandra* 14-16 (13-15) trv.; *Triturus cristatus* 13-16, but see text, (14-16) trv.; *Triturus dobrogicus* 15-17 (16-18) trv.; *Triturus karelinii* 12-14 (13-14) trv.

Among the western Palaearctic Caudata, the lowest number of trunk vertebrae, 11, has been found in some individuals of the *taxa* of the former genus *Triturus*: *Lissotriton boscai* and *Lissotriton vulgaris kosswigi* (mean and upper value 12.0 and 13, respectively); *Lissotriton italicus*, *Lissotriton montandoni*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* and *Mesotriton alpestris alpestris* (12.1, 13); *Mesotriton alpestris apuanus* (12.2, 13); *Mesotriton alpestris inexpectatus* (12.3, 13). The highest counts of trunk vertebrae, respectively 31 and 34, has been found in *Proteus anguinus anguinus* (mean and lower value 29.6 and 26, respectively) and in *Proteus anguinus parkelj* (33.5, 34) (cf. Table 1).

The lowest observed numbers of postsacral vertebrae are 20 and 21, which have been found in some taxa of the genus *Salamandra*: *Salamandra corsica* 20 (mean and upper value 24.2, 27, respectively), *Salamandra lanza*i 21 (24.0, 26) and *Salamandra salamandra gallaica* 21 (25.1, 28). The highest counts of postsacral vertebrae are 63, 59 and 44, respectively found in *Mertensiella caucasica* (mean and lower value 53.4 and 46, respectively), *Chioglossa lusitanica* (58.7, 58) and *Batrachuperus persicus* (42.5, 41) (cf. Table 1).

The length of vertebral column depends both from the number and the length of its components, but in our animals also the vertebral number itself is congruent with the relative length of the shortest and longest *taxa*.

The number of trunk vertebrae represent sometimes a valid discriminating character both among closely related genera, e.g. between *Mertensiella* and *Lyciasalamandra*, and within the same genus, e.g. in *Triturus*.
According Jordan's law (or better «rule»), which is possibly applicable to other cold-blooded vertebrates, the individuals of a given fish species develop more vertebrae in a cold environment than in a warm one. This apparently applies to *Salamandra salamandra bejarae* and *Salamandra salamandra almanzoris*. This last is in practice genetically identical with the first, of which almost surely represents only a high altitude ecotype (LANZA *et al*., 2005a). OLIVIERI (1991) found a mere $D_{Nei} = 0.001$ between the populations living at low (800 m; *Salamandra salamandra bejarae*) and high altitude (Laguna Grande, 2027 m; *Salamandra salamandra almanzoris*) in the Sierra de Gredos, and also JOGER & STEINFARTZ (1994) state that the two *taxa* «are undoubtedly closely related to each other». Both *taxa* have the same number of trunk vertebrae, but in *Salamandra salamandra almanzoris* the postsacral vertebrae average significantly higher than in *Salamandra salamandra bejarae* [G-test (Williams' correction) $P<0.05$].

Table I. Number of trunk vertebrae (left) and postsacral vertebrae (right) observed in Caudata from the western Palaearctic, according to our data, separated for males (m), females (f), larvae (l) and unsexed postmetamorphic individuals (uns.). N= sample size, S= standard deviation. Statistical tests for differences between males and females were carried out with the median G-test or independence with one degree of freedom. Significant results are indicated by adjacent values in boldface type and asterisks: *P<0.05, **P<0.01, and *** P<0.001.

Taxon	Trunk vertebrae						Postsacral vertebrae					
	Sample specification	N	Mean	S	Range	Significance	Sample specification	N	Mean	S	Range	Significance
Batrachuperus persicus	2m, 1f, 1l	4	16,8	0,50	16-17		2m	2	42,5	2,12	41-44	
Calotriton asper	m	13	14,0					12	28,3	0,87	27-29	
	f	18	14,1	0,24	14-15			18	28,6	1,25	26-31	
	all	31	14,0	0,18	14-15			30	28,4	1,10	26-31	
Chioglossa lusitanica	m	7	13,0					3	58,7	0,58	58-59	
	f	1	13,0					1	52,0			
	uns.	16	13,0					8	53,9	3,48	50-58	
	all	24	13,0					12	54,9	3,63	50-59	
Euproctus montanus	m	18	13,0					18	29,3	1,37	26-32	
	f	19	13,0					17	29,2	1,56	27-31	
	all	37	13,0					35	29,3	1,45	26-32	

Euproctus platycephalus	m	22	14,0					21	34,7	1,28	32-37	
	f	10	14,0					8	34,0	2,00	31-37	
	all	32	14,0					29	34,5	1,50	31-37	
Lissotriton boscai	m	12	12,0	0,60	11-13			11	34,9	2,30	32-39	
	f	24	12,0	0,20	12-13			23	33,9	2,16	29-38	
	uns.	6	12,0									
	all	42	12,0	0,35	11-13			34	34,2	2,23	29-39	
Lissotriton helveticus	m	24	12,2	0,38	12-13			17	33,1	2,19	30-37	
	f	30	12,3	0,45	12-13			28	30,6	2,47	24-34	
	all	54	12,2	0,42	12-13			45	31,5	2,63	24-37	
Lissotriton italicus	m	34	12,0	0,17	12-13			36	36,0	2,69	31-42	***
	f	67	12,1	0,34	11-13			62	32,8	2,29	28-39	
	uns.	10	12,1	0,32	12-13			2	33,0			
	all	111	12,1	0,29	11-13							
Lissotriton montandoni	m	21	12,2	0,40	12-13			11	34,5	1,81	31-37	
	f	12	12,0	0,43	11-13			10	33,2	2,53	30-38	
	all	33	12,1	0,38	11-13			21	33,9	2,22	30-38	
Lissotriton vulgaris ampelensis	m	12	12,8	0,42	12-13			8	34,1	2,48	31-38	
Lissotriton vulgaris graecus	m	8	12,4	0,74	12-14			6	31,8	3,31	26-35	
	f	5	12,6	0,55	12-13			5	31,8	0,84	31-33	
	uns.	1	13,0									
	all	14	12,5	0,65	12-14			11	31,8	2,40	26-35	

segue

Lissotriton vulgaris kosswigi	m	21	11,9	0,22	11-12			13	32,1	1,66	29-34	*
	f	27	12,0	0,19	12-13			18	29,6	1,29	28-32	
	all	48	12,0	0,21	11-13							
Lissotriton vulgaris meridionalis	m	29	12,0	0,33	11-13			29	33,9	2,37	29-38	*
	f	30	12,0	0,18	12-13			30	31,5	2,80	25-37	
	all	59	12,1	0,29	11-13							
Lissotriton vulgaris schmidtlerorum	m	10	12,0					1	37,0			
	f	12	12,0					1	29,0			
	all	22	12,0									
Lissotriton vulgaris subspecies from Efes	m	10	12,0									
	f	9	12,1	0,33	12-13							
	all	19	12,1	0,23	12-13							
Lissotriton vulgaris vulgaris	m	58	12,8	0,57	12-14	***		42	35,3	3,02	28-41	**
	f	21	12,2	0,40	12-13			8	31,6	2,62	28-36	
	uns.	27	12,8	0,62	12-14							
Lissotr. vulg. vulgaris x L. v. graecus and/or L. v. graecus	m	11	12,0					11	31,8	1,78	29-35	
	f	12	12,1	0,29	12-13			12	31,1	1,38	29-34	

segue

	all	23	12,0	0,21	12-13			23	31,4	1,59	29-35	
Lissotriton vulgaris vulgaris x Lissotriton. vulgaris graecus	f	3	13,0									
Lyciasalamandra atifi	1m, 2f	3	16,0				1m, 1f	2	35,0			
Lyciasalamandra billae	2m, 3f	5	16,0					5	29,6	0,55	29-30	
Lyciasalamandra fazilae	1m, 1f	2	16,0					2	30,5	0,05	30-31	
Lyciasalamandra flavi-membris	1m, 1f	2	16,0					2	29,0	1,41	28-30	
Lyciasalamandra hel-verseni	uns.	1	16,0					1	30,0			
Lyciasalamandra luscha-ni luschani	1m, 1f, 1uns.	3	16,0				1m, 1f	2	31,0	1,41	30-32	
Mertensiella caucasica	m	5	15,0					4	53,5	4,36	50-59	
	f	12	15,0					6	52,7	6,56	46-63	
	uns.	4	15,0					4	54,5	3,32	50-58	
	all	21	15,0					14	53,4	4,91	46-63	
Mesotriton alpestris alpestris	m	53	12,1	0,27	12-13			47	30,3	1,95	26-34	
	f	65	12,1	0,36	11-13			48	30,1	1,96	27-36	
	uns.	26	12,2	0,49	11-13							
	all	146	12,1	0,35	11-13			95	30,2	1,95	26-36	
Mesotriton alpestris apuanus	m	29	12,2	0,47	11-13			30	32,6	2,49	28-38	
	f	36	12,3	0,47	12-13			35	32,9	2,19	27-36	

segue

	uns.	5	12,0									
	all	70	12,2	0,46	11-13			65	32,8	2,32	27-38	
Mesotriton alpestris cyreni	m	18	12,0					15	32,6	2,17	30-37	
	f	15	12,1	0,26	12-13			15	32,3	1,94	29-35	
	uns.	51	12,0	0,14	12-13							
	all	84	12,0	0,15	12-13			30	32,4	2,03	29-37	
Mesotriton alpestris inexpectatus	m	5	12,2	0,84	11-13			5	31,4	1,67	29-33	
	f	2	12,5	0,71	12-13			2	32,0	1,41	31-33	
	all	7	12,3	0,76	11-13			7	31,6	1,51	29-33	
Mesotriton alpestris serdarus	uns.	1	12,0									
Mesotriton alpestris veluchiensis	m	3	13,0					3	31,0	3,46	29-35	
	f	1	13,0					1	33,0			
	uns.	10	13,0									
	all	14	13,0					4	31,5	3,00	29-35	
Neurergus crocatus	1m, 3f	4	13,0				3f	3	35,3	1,53	34-37	
Neurergus kaiseri	m	1	13,0									
Neurergus microspilotus	m	6	13,0					6	36,5	2,43	32-39	
Neurergus strauchii barani	1m, 2f	3	13,0					3	38,0	1,00	37-39	

segue

Neurergus strauchii strauchii	1m, 3f, 2uns., 31	9	13,1	0,33	13-14		1m, 2f	3	36,7	2,52	34-39	
Ommatotriton ophryticus nesterovi	2m, 1f, 44uns.	47	12,3	0,51	11-13							
Ommatotriton ophryticus ophryticus	m	15	13,0	0,26	12-13			13	41,7	2,36	37-46	**
	f	14	13,1	0,27	13-14			12	38,4	2,19	34-41	
	uns.	4	12,8	0,50	12-13							
	all	33	13,0	0,31	12-14							
Ommatotriton vittatus cilicensis	m	10	12,0					10	37,4	1,43	36-40	***
	f	10	12,2	0,42	12-13			10	33,3	2,00	30-37	
	all	20	12,1	0,31	12-13							
Ommatotriton vittatus vittatus	m	9	12,0					7	34,4	2,99	31-40	
	f	11	12,0					9	31,9	1,54	29-34	
	uns.	10	12,0									
	all	30	12,0					16	33,0	2,56	29-40	
Pleurodeles nebulosus	f	4	13,0					3	38,7	2,31	36-40	
Pleurodeles poireti	m	1	13,0					1	37,0			
Pleurodeles waltl	m	5	14,0					5	40,0	1,23	38-41	
	f	6	13,8	0,41	13-14			6	41,2	3,71	34-44	
	uns.	5	14,0					4	37,0	1,41	35-38	

segue

	all	16	13,9	0,25	13-14			15	39,7	2,97	34-44	
Proteus anguinus anguinus	m	46	29,7	0,59	28-31			11	29,1	1,45	27-31	
	f	36	29,4	0,90	26-30			11	28,5	2,95	22-32	
	uns.	17	29,6	1,12	26-31							
	all	99	29,6	0,82	26-31			22	29,0	2,29	22-32	
Proteus anguinus parkelj	1m, 1f, 2uns.	4	33,5	0,58	33-34							
Salamandra algira	3f, 4uns.	7	15,0				f	3	30,0	2,65	28-33	
Salamandra atra atra	m	11	14,3	0,79	13-15			11	24,8	1,33	22-26	
	f	21	14,3	0,48	14-15			19	25,3	1,20	24-27	
	all	32	14,3	0,59	13-15			30	25,1	1,25	22-27	
Salamandra atra aurorae	1m, 2f, 5uns., 2l	10	15,1	0,32	15-16		1m, 1f, 4uns.	6	25,2	1,84	22-27	
Salamandra atra pasubiensis	2f, 1uns.	3	14,3	0,58	14-15		1m, 1f	2	24,5	0,71	24-25	
Salamandra atra prenjensis	1uns.	1	14,0					1	28,0			
Salamandra corsica	m	17	13,9	0,43	13-15			17	24,4	1,46	22-27	
	f	25	13,9	0,33	13-14			22	24,1	1,46	20-26	
	uns.	1	14,0					1	26,0			
	all	43	13,9	0,37	13-15			40	24,2	1,46	20-27	
Salamandra infraimmaculata infraimmaculata	m	4	15,3	0,50	15-16			4	29,5	1,00	29-31	
	f	2	15,5	0,71	15-16			2	30,5	0,71	30-31	

segue

	uns.	3	15,7	0,58	15-16			2	28,5	0,71	28-29	
	all	9	15,4	0,53	15-16			8	29,5	1,07	28-31	
Salamandra infraimma-culata orientalis	1m, 1f	2	15,0					2	28,0			
Salamandra infraimma-culata semenovi	m	2	15,5	0,71	15-16			2	26,5	0,71	26-27	
Salamandra lanzai	m	27	14,0	0,34	13-15			26	24,0	1,33	22-26	
	f	21	14,0	0,22	13-14			20	23,7	1,35	21-26	
	uns.	4	14,0					4	25,0	0,82	24-26	
	all	52	14,0	0,28	13-15			50	24,0	1,33	21-26	
Salamandra salamandra almanzoris	m	12	14,3	0,49	14-15			11	28,3	1,49	26-30	
	f	11	14,1	0,30	14-15			11	27,1	2,74	22-29	
	all	23	14,2	0,43	14-15			22	27,7	2,23	22-30	
Salamandra salamandra bejarae	m	19	14,1	0,32	14-15			19	25,6	1,92	22-29	
	f	9	14,1	0,33	14-15			6	26,0	1,27	25-28	
	all	28	14,1	0,32	14-15			25	25,7	1,77	22-29	
Salamandra salamandra bernardezi	f	1	15,0					1	25,0			
Salamandra salamandra europaea	m	20	14,1	0,22	14-15			18	26,6	1,50	24-29	
	f	19	14,0	0,23	13-14			16	25,6	1,59	23-29	
	uns.	9	13,8	0,44	13-14			9	27,3	1,23	25-29	
	all	48	14,0	0,29	13-15			43	26,4	1,59	23-29	

segue

Salamandra sal. europaea x Sal. s. gigliolii ?	m	5	14,4	0,55	14-15			5	25,6	2,51	22-28	
	f	9	14,7	0,50	14-15			9	26,4	1,88	22-29	
	uns.	1	14,0									
	all	15	14,5	0,52	14-15			14	26,1	2,07	22-29	
Salamandra salamandra fastuosa	m	12	14,3	0,45	14-15			10	26,6	1,35	25-28	
	f	5	14,2	0,84	13-15			5	26,0	1,23	24-27	
	all	17	14,2	0,56	13-15			15	26,4	1,30	24-28	
Salamandra salamandra gallaica	m	5	14,6	0,55	14-15			6	25,3	2,16	22-28	
	f	4	15,0					3	24,0	3,00	21-27	
	uns.	3	14,3	1,16	13-15			1	27,0			
	all	12	14,7	0,65	13-15			10	25,1	2,33	21-28	
Salamandra salamandra gigliolii	m	14	14,9	0,62	14-16			13	26,5	1,94	22-29	
	f	25	14,8	0,66	14-16			25	26,9	1,24	24-29	
	uns.	2	14,5		14-15			2	26,5	0,71	26-27	
	all	41	14,8	0,64	14-16			40	26,8	1,47	22-29	
Salamandra salamandra salamandra	m	32	14,2	0,37	14-15			31	26,8	1,75	23-31	
	f	13	14,2	0,56	13-15			14	26,1	1,64	23-28	
	all	45	14,2	0,42	13-15			45	26,6	1,73	23-31	
Salamandrella keyser-lingii	2m, 4f	6	17,0	0,41	17-18		1m, 2f	3	27,0	1,73	25-28	

segue

Salamandrina perspi-cillata	m	14	12,9	0,36	12-13			14	37,6	2,13	34-43	
	f	15	12,9	0,26	12-13			11	38,5	4,16	31-45	
	all	29	12,9	0,31	12-13			25	38,0	3,14	31-45	
Salamandrina terdigitata	m	21	13,0	0,22	12-13			21	36,6	1,63	33-40	
	f	3	13,0					3	36,3	2,52	34-39	
	all	24	13,0	0,20	12-13			24	37,0	1,69	33-40	
Speleomantes ambrosii ambrosii	m	27	13,1	0,46	13-15			25	25,1	1,17	24-28	
	f	39	13,2	0,49	12-14			36	25,3	1,24	23-28	
	all	66	13,2	0,47	12-15			61	25,2	1,21	23-28	
Speleomantes ambrosii bianchii	m	10	13,3	0,48	13-14			10	23,8	0,63	25-27	
	f	8	13,0					7	26,0	0,82	25-27	
	all	18	13,2	0,38	13-14			17	25,9	0,70	25-27	
Speleomantes ambrosii bianchii x S. italicus	m	20	13,1	0,31	13-14			20	25,4	1,09	23-27	
	f	20	13,1	0,39	12-14			20	25,5	1,23	23-27	
	all	40	13,1	0,35	12-14			40	25,4	1,15	23-27	
Speleomantes flavus	m	13	13,0					12	29,6	2,61	27-35	
	f	29	13,1	0,26	13-14			26	28,5	2,12	25-34	
	all	42	13,1	0,22	13-14			38	28,8	2,31	25-35	
Speleomantes genei subsp. A	m	52	13,0					44	30,7	2,30	27-38	

segue

	f	52	13,0					40	29,8	2,08	27-33	
	all	104	13,0					84	30,3	2,23	27-38	
Speleomantes genei subsp. B	m	13	13,0					8	29,6	1,30	27-31	
	f	6	13,0					3	27,7	2,08	26-30	
	all	19	13,0					11	29,1	1,70	26-31	
Speleomantes imperialis imperialis	m	55	13,1	0,36	12-14			51	51,0	2,16	26-35	
	f	53	13,0	0,14	13-14			41	30,0	2,48	26-36	
	all	108	13,0	0,26	12-14			92	30,2	2,30	26-36	
Speleomantes imperialis sarrabusensis	m	4	13,0					4	29,3	1,26	28-31	
	f	8	13,1	0,50	13-14			4	31,2	1,71	29-33	
	all	12	13,1	0,35	13-14			8	30,3	1,72	28-33	
Speleomantes italicus	m	59	13,1	0,34	13-15			59	25,0	1,43	21-29	
	f	41	13,1	0,26	13-14			36	25,0	1,77	21-30	
	all	100	13,1	0,31	13-15			95	25,0	1,56	21-30	
Speleomantes italicus x S. ambrosii bianchii	m	25	13,0					21	26,4	1,25	24-29	
	f	16	12,9	0,34	12-13			13	25,6	1,39	23-28	
	all	41	13,0	0,22	12-13			34	26,1	1,34	23-29	
Speleomantes strinatii	m	159	13,1	0,31	12-14			141	26,0	1,53	22-30	
	f	152	13,1	0,22	13-14			129	26,0	1,66	22-32	
	uns.	8	13,1	0,35	13-14			6	25,0	1,27	23-26	

segue

	all	319	13,1	0,27	12-14			276	25,9	1,59	22-32	
Speleomantes supra-montis	m	31	13,1	0,30	13-14			26	28,7	1,64	26-32	
	f	55	13,0	0,23	13-14			45	28,8	1,67	26-33	
	uns.	1	13,0					1	33,0			
	all	87	13,1	0,26	13-14			72	28,8	1,71	26-33	
Triturus carnifex carnifex	m	68	14,1	0,26	14-15			61	36,4	2,47	31-44	
	f	75	14,1	0,34	13-15			66	36,5	2,08	33-42	
	uns.	3	13,3	0,58	13-14							
	all	146	14,1	0,33	13-15			127	36,5	2,27	31-44	
Triturus carnifex carnifex x Triturus dobrogicus	f	2	15,0					2	35,5	0,71	35-36	
Triturus cristatus	m	28	15,0	0,19	15-16			23	33,5	2,27	29-39	**
	f	24	15,0					19	35,0	2,01	31-39	
	uns.	37	15,1	0,47	14-16							
	all	89	15.0	0.32	14-16							
Triturus cristatus x T. dobrogicus	m	7	15,1	0,38	15-16			6	37,3	2,42	35-42	
	f	7	15,0					3	36,0	1,00	35-37	
	all	14	15,1	0,27	15-16			9	36,9	2,09	35-42	
Triturus cristatus x T. marmoratus	m	2	14,5	0,71	14-15			1	35,0			
	f	2	13,5	0,71	13-14							
	uns.	30	13,6	0,89	12-15							

segue

	all	34	13,6	0,88								
Triturus dobrogicus	m	15	16,6	0,63	16-18			13	36,5	2,63	33-42	
	f	5	16,8	0,45	16-17			4	35,5	3,70	32-40	
	uns.	2	16,0									
	all	22	16,6	0,59	16-18			17	36,2	2,82	32-42	
Triturus karelinii	m	43	13,1	0,37	12-14			31	37,2	3,14	32-44	
	f	35	13,1	0,36	13-14			31	36,0	2,60	30-41	
	uns.	26	13,1	0,27	13-14							
	all	104	0,5	0,34	12-14			62	36,6	2,92	30-40	
Triturus marmoratus	m	6	12,2	0,41	12-13			6	38,2	3,66	34-44	
	f	18	12,3	0,46	12-13			17	36,9	3,43	30-42	
	uns.	22	12,3	0,46	12-13			1	31,0			
	all	46	12,3	0,44	12-13			24	37,0	3,61	30-44	
Triturus pygmaeus	m	5	12,0					5	35,2	2,68	31-38	
	f	14	12,0					4	35,0	4,69	28-38	
	uns.	6	12,2	0,41	12-13							
	all	15	12,1	0,26	12-13			9	35,1	3,44	28-38	

Table II. Average number of trunk vertebrae, in ascending order, according to our data.

m	Taxon	m	Taxon
12.0	*Lissotriton boscai* *Lissotriton vulgaris kosswigi* *Lissotriton vulgaris schmidtlerorum* *Lissotriton vulgaris vulgaris* x *Lissotriton vulgaris graecus* and/or *Lissotriton vulgaris graecus* *Mesotriton alpestris cyreni* *Mesotriton alpestris serdarus* *Ommatotriton vittatus vittatus*	14.2	*Salamadra salamandra almanzoris* *Salamandra salamandra fastuosa* *Salamandra salamandra salamandra*
12.05	*Lissotriton vulgaris meridionalis*	14.3	*Salamandra atra atra* *Salamandra atra pasubiensis*
12.1	*Lissotriton italicus* *Lissotriton montandoni* *Lissotriton vulgaris* subsp. (from Efes) *Mesotriton alpestris alpestris* *Ommatotriton vittatus cilicensis* *Triturus pygmaeus*	14.5	*Salamandra salamandra europaea* x *Salamandra salamandra gigliolii?*
12.2	*Lissotriton helveticus* *Lissotriton vulgaris vulgaris* (♀♀) *Mesotriton alpestris apuanus*	14.7	*Salamandra salamandra gallaica*
12.3	*Mesotriton alpestris inexpectatus* *Ommatotriton vittatus nesterovi* *Triturus marmoratus*	14.8	*Salamandra salamandra gigliolii*
12.5.	*Lissotriton vulgaris graecus*	15.00	*Mertensiella caucasica* *Salamandra algira* *Salamandra infraimmaculata orientalis* *Salamandra salamandra bernardezi* *Triturus carnifex carnifex* x *Triturus dobrogicus* *Triturus cristatus*
12.8	*Lissotriton vulgaris ampelensis* *Lissotriton vulgaris vulgaris* (♂♂)	15.1	*Salamandra atra aurorae* *Triturus cristatus* x *Triturus dobrogicus*
12.9	*Salamandrina perspicillata*	15.4	*Salamandra infrai. infraimmaculata*

13.0	*Chioglossa lusitanica* *Euproctus montanus* *Lissotriton vulgaris vulgaris* x *Lissotriton vulgaris graecus* *Mesotriton alpestris veluchiensis* *Neurergus crocatus* *Neurergus kaiseri* *Neurergus microspilotus* *Neurergus strauchii barani* *Ommatotriton ophryticus ophryticus* *Pleurodeles nebulosus* *Pleurodeles poireti* *Salamandrina terdigitata* *Speleomantes genei* *Speleomantes imperialis imperialis* *Speleomantes italicus* x *Speleomantes ambrosii bianchii*	15.5	*Salamandra infraimmaculata semenovi*
13.1	*Neurergus strauchii strauchii* *Speleomantes imperialis sarrabusensis* *Speleomantes ambrosii bianchii* x *Speleomantes italicus* *Speleomantes flavus* *Speleomantes italicus* *Speleomantes strinatii* *Speleomantes supramontis* *Triturus karelinii*	16.0	*Lyciasalamandra atifi* *Lyciasalamandra billae* *Lyciasalamandra fazilae* *Lyciasalamandra flavimembris* *Lyciasalamandra helverseni* *Lyciasalamandra luschani luschani*
13.2	*Speleomantes ambrosii ambrosii* *Speleomantes ambrosii bianchii*	16.6	*Triturus dobrogicus*
13.6	*Triturus cristatus* x *Triturus marmoratus*	16.8	*Batrachuperus persicus*
13.9	*Pleurodeles waltl* *Salamandra corsica*	17	*Salamandrella keyserlingii*
14.0	*Calotriton asper* *Euproctus platycephalus* *Salamandra atra prenjensis* *Salamandra lanzai* *Salamandra salamandra europea*	29.6	*Proteus anguinus anguinus*
14.1	*Salamandra salamandra bejarae* *Triturus carnifex carnifex*	33.5	*Proteus anguinus parkelj*

Table III. Average number of postsacral vertebrae, in ascending order, according to our data

m	Taxon	m	Taxon
24.0	*Salamandra lanzai*	32.1	*Lissotriton vulgaris kosswigi* (♂♂)
24.2	*Salamandra corsica*	32.4	*Mesotriton alpestris cyreni*
24.5	*Salamandra atra pasubiensis*	32.8	*Lissotriton italicus* (♀♀) *Mesotriton alpestris apuanus*
25.0	*Salamandra salamandra bernardezi* *Speleomantes italicus*	33.0	*Ommatotriton vittatus vittatus*
25.1	*Salamandra atra atra* *Salamandra salamandra gallaica*	33.3	*Ommatotriton vittatus cilicesi***s** (♀♀)
25.2	*Salamandra atra aurorae* *Speleomantes ambrosii ambrosii*	33.5	*Triturus cristatus* (♂♂)
25.4	*Speleomantes ambrosii bianchii x Speleomantes italicus*	33.9	*Lissotriton montandoni* *Lissotr. vulgaris meridionalis* (♂♂)
25.7	*Salamandra salamandra bejarae*	34.1	*Lissotriton vulgaris ampelensis*
25.9	*Speleomantes ambrosii bianchii* *Speleomantes strinatii*	34.2	*Lissotriton boscai*
26.1	*Salamandra salalamdra europaea x Salamandra salamandra gigliolii ?* *Speleomantes italicus x Speleomantes ambrosii bianchii*	34.5	*Euproctus platycephalus*
26.4	*Salamandra salamandra fastuosa* *Salamandra salamandra europaea*	35.0	*Lyciasalamandra atifi* *Triturus cristatus* (♀♀) *Triturus cristatus x Trit. marmoratus*
26.5	*Salamandra infraimmaculata semenovi*	35.1	*Triturus pygmaeus*
26.6	*Salamandra salamandra salamandra*	35.3	*Lissotriton vulgaris vulgaris* (♂♂) *Neurergus crocatus*
26.8	*Salamandra salamandra gigliolii*	35.5	*Triturus carnifex carnifex x Triturus dobrogicus*
27.0	*Salamandrella keyserlingii*	36.0	*Lissotriton italicus* (♂♂)

27.7	*Salamandra salamandra almanzoris*	36.2	*Triturus dobrogicus*
28.0	*Salamandra atra prenjensis* *Salamandra infraimmaculata orientalis*	36.5	*Neurergus microspilotus* *Triturus carnifex carnifex*
28.4	*Calotriton asper*	36.6	*Triturus karelinii*
28.8	*Speleomantes flavus* *Speleomantes supramontis*	36.7	*Neurergus strauchii strauchii*
29.0	*Proteus anguinus anguinus* *Lyciasalamandra flavimembris* *Lissotriton vulgaris schmidtlerorum* (♀)	36.9	*Triturus cristatus* x *Triturus dobrogicus*
29.1	*Speleomantes genei subsp. B*	37.0	*Pleurodeles poireti* *Salamandrina terdigitata* *Triturus marmoratus* *Triturus vulgaris schmidtlerorum* (♂)
29.3	*Euproctus montanus*	37.4	*Ommatotriton Vittatus cilicensis* (♂♂)
29.5	*Salamandra infraimm. Infraimmaculata*	38.0	*Neurergus strauchii barani* *Salamandrina perspicillata*
29.6	*Lyciasalamandra billae* *Lissotriton vulgaris kosswigi* (♀♀)	38.4	*Ommatotriton ophryticus ophryticus* (♀♀)
30.0	*Lyciasalamandra helverseni* *Salamandra algira*	39.7	*Pleurodeles waltl*
30.2	*Mesotriton alpestris alpestris* *Speleomantes imperialis imperialis*	41.7	*Ommatotriton ophryticus ophryticus* (♂♂)
30.3	*Speleomantes genei subsp. A* *Speleomantes imperialis sarrabusensis*	42.5	*Batrachuperus persicus*
30.5	*Lyciasalamandra fazilae*	53.4	*Mertensiella caucasica*
31.0	*Lyciasalamandra luschani luschani*	54.9	*Chioglossa lusitanica*
31.4	*Lissotriton vulgaris vulgaris* x *Lissotriton vulgaris graecus* and/or *Lissotriton vulgaris graecus*		

31.5	*Mesotriton alpestris veluchiensis* *Lissotriton vulgaris meridionalis* (♀♀) *Lissotriton helveticus*		
31.6	*Mesotriton alpestris inexpectatus* *Lissotriton vulgaris vulgaris* (♀♀)		
31.8	*Lissotriton vulgaris graecu*s		

Lavoro consegnato il 02.01.2007

ADDENDUM

According to CARRANZA *et al.* (2008), *Speleomantes sarrabusensis* is a full species, not a subsp of *Speleomantes imperialis*.

CARRANZA S., ROMANO A., ARNOLD E. N. & SOTGIU G., 2008. Biogeography and evolution of European cave salamanders, *Hydromantes* (Urodela: Plethodontidae), inferred from mtDNA sequences. *J. Biogeogr.*, 35 (4): 724-738.

BIBLIOGRAPHY

ANTIPENKOVA T. P., 1994 – Axial skeleton (pp. 153-158). In: VOROBYEVA E. I. (ed.); The Siberian newt (*Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870): zoogeography, systematics, morphology. *Nauka*, Moscow.

ARNTZEN J. W., 1999 – *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864 – Goldstreifensalamander (pp. 301-321). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds.); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles*, *Salamandrina*, *Euproctus*, *Chioglossa*, *Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

ARNTZEN J. W., BUGTER R. J. F., COGĂLNICEANU D. & WALLIS G. P., 1997 – The distribution and conservation status of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. *Amphibia-Reptilia*, Leiden 18 (2): 133-142.

ARNTZEN J. W. & OLGUN K., 2000 – Taxonomy of the banded newt, *Triturus vittatus*: morphological and allozyme data. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 21 (2): 155-168.

ARNTZEN J. W. & WALLIS G. P., 1994 – The «Wolterstorff Index» and its value to the taxonomy of the Crested Newt superspecies. *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde und Vorgeschichte*, Magdeburg, 17: 57-66.

ARNTZEN J. W. & WALLIS G. P., 1999 – Geographic variation and taxonomy of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies): morphological and mitochondrial DNA data. *Contributions to Zoology*, The Hague, 68 (3): 181-203.

BAŞOĞLU M., ÖZETI M. & YLMAZ İ., 1996 – The amphibians of Turkey. *Ege Univ. Fen Fa. Kitaplar Serisi*, İzmir, 151: 1-221.

BOETTCHER O., 1883 – Beiträge zur Anatomie von *Chioglossa lusitanica* (Barboza du Bocage). Theodor Müller, Nordhausen (Germany).

BONATO L. & STEINFARTZ S., 2005 – The evolution of the melanistic colour in the Alpine Salamander *Salamandra atra* as revealed by a new subspecies from the Venetian Prealps. *Italian Journal of Zoology*, Modena, 72: 253-260.

BORKIN L. J., 1999 – *Salamandrella keyserlingii* DYBOWSKI, 1870 – Sibirischer Winkelzahnmolch (pp. 21-55). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds.); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles*, *Salamandrina*, *Euproctus*, *Chioglossa*, *Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

BOULENGER G. A., 1882 – Catalogue of the *Batrachia Gradientia s. Caudata* and *Batrachia Apoda* in the collection of the British Museum. Second edition [reprinted 1965 by Wheldon & Wesley, Ltd & Verlag J. Cramer, Codicote (Herts.) & Weinheim (Bergstr.)]. *British Museum*, London.

BOULENGER G. A., 1896 – On some little-known batrachians from the Caucasus. *Proc. zool. Soc. London*, 1896: 548-555.

BOULENGER G. A., 1910 – Les Batraciens et principalement ceux d'Europe. Octave Doin et Fils Éditeurs, Paris.

CANESTRELLI D., ZANGARI F. & NASCETTI G., 2006 – Genetic evidence for two distinct species within the Italia endemic *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) (Amphibia: Urodela: Salamandridae). *The Herpetological Journal*, London, 16: 221-227.

CARRANZA S. & AMAT F., 2005 – Taxonomy, biogeography and evolution of *Euproctus* (Amphibia: Salamandridae), with the resurrection of the genus *Calotriton* and the description of a new endemic species from the Iberian Peninsula. *Zoological Journal of the Linnean Society*, London, 2005 (145): 555-582.

CARRANZA S. & ARNOLD E. N., 2004 – History of West Mediterranean newts, *Pleurodeles* (Amphibia: Salamandridae), inferred from old and recent DNA sequences. *Systematics and Biodiversity*, London, 1 (3): 327-337.

CARRANZA S. & WADE E., 2004 – Taxonomic revision of Algero-Tunisian *Pleurodeles* (Caudata: Salamandridae) using molecular and morphological data. Revalidation of the taxon *Pleurodeles nebulosus* (Guichenot, 1850). *Zootaxa*, 488: 1-24.

CLAUS C., 1876 – Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten. 1. Rippen und unteres Bogensystem. 2. Verschiebungen des Darmbeines und der Sacralregion der Wirbelsäule von Amphibien. *Sitzungsberichte der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften*, *Abteilung I* (*Philosophisch-histprieche Klasse*), Wien, 74: 785-818.

CLERGUE-GAZEAU M., 1999 – *Euproctus asper* (Dugès, 1852) – Pyrenäen-Gebirgsmolch (pp. 251-269). (pp. 21-55). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds.); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles*, *Salamandrina*, *Euproctus*, *Chioglossa*, *Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

CONFIGLIACHI P. & RUSCONI M., 1819 – *Del proteo anguino di Laurenti*. Fusi e Comp[agnia] success[ori] Galeazzi, Pavia.

CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ J., DŽUKIĆ G., KRSTIĆ N. & KALEZIĆ M. L., 1997 – Evolutionary and paleogeographical effects on the distribution of the *Triturus cristatus* superspecies in the central Balkans. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 18 (4): 321-332.

DEHAUT E.-G.,1920 – Contribution à l'étude de la vie vertébrée insulaire dans la Région Méditerranéenne occidentale et particulièrement en Sardaigne et en Corse. Paul Lechevalier Èditeur, Paris.

DEIANA A. M. & SERRA G. P., 1978 – Anatomia comparata della colonna vertebrale in *Hydromantes genei* Schleg. e *Hydromantes brunus* Gorm. (Anfibi Urodeli Pletodontidi). *Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze dell'Università di Cagliari*, Cagliari, 48 (supplemento): 193-197.

DE L'ISLE DU DRENEUF A., 1862 – Notice zoologique sur un nouveau Batracien Urodèle de France, *Triton Blasii*. *Annales des Sciences Naturelles*, *Zool*. (*serie 5*), Paris,17: 364-371.

DONAIRE BARROSO D. & BOGAERTS S., 2003 – A new subspecies of *Salamandra algira* Bedriaga, 1883 from Northern Morocco. *Pod@rcis*, www.podarcis.nl, 4 (3): 84-100.

FRANCIS E. B. T., 1934 – The anatomy of the salamander. *Oxford University Press*, London.

FRANZEN M., 1999 – *Mertensiella caucasica* (Waga, 1876) – Kaukasus-Salamander (pp. 329-366). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds.); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles, Salamandrina, Euproctus, Chioglossa, Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

FRANZEN M., GRUBER H.-J. & HECKES U., 2002 – Eine allochthone *Triturus carnifex*-Population in Südbayern (Deutschland). *Salamandra*, Rheinbach, 38 (3): 149-154.

GARCIA-PARIS M., MONTORI M. & ALONSO-ZARAZAGA M. A., 2004 – Apéndice de nomenclatura (pp. 589-602). In: García-París M., Montori M. & Herrero P., Amphibia, Lissamphibia; Fauna Iberica vol. 24; *Museo Nacional de Ciencias Naturales* & *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, Madrid.

HALLER M., 1989 – Vergleichende anatomische Untersuchungen an einigen Urodelen Eurasiens (Amphibia: Urodela: Salamandridae, Proteidae). Unveröff. Dipl. Arb. Univ. München; München.

HALLER-PROBST M. & SCHLEICH H. H., 1994 – Vergleichende osteologische Untersuchungen an einigen Urodelen Eurasiens (Amphibia: Urodela: Salamandridae, Proteidae). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, Frankfurt am Main, 173: 23-77.

HERRE W., 1933 – Vergleichende Untersuchungen an den Unterarten des *Triturus cristatus* Laur. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 99: 1-62.

HOFFMAN C. K., 1873-1878 – Klassen und Ordnungen der Amphibien wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. In: BRONN H. G. (fortgesetz von HOFFMANN H. G.), Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild; Bd. VI. Abt. II. *C. F. Winter'sche Verlagshandlung*, Leipzig und Heidelberg.

JOGER U. & STEINFARTZ S., 1994 – Electrophoretic investigations in the evolutionary history of the west Mediterranean *Salamandra*. In: GREVEN H. & THIESMEIER B. (eds.); Biology of *Salamandra* and *Mertensiella*. Proceedings of the Symposium «Biology of *Salamandra* and *Mertensiella*» held in the Naturkundliches Heimatmuseum Benrath, Düsseldorf, October 5-7, 1992. *Mertensiella*, Bonn, 4: 241-254.

KIERDORF H., KIERDORF U., BARTSCH P., KLEWEN R., NETHER S., SCHIBURR C. & WINTER H. G., 1987 – Morphological studies in *Mertensiella luschani* (Steindachner, 1891). In: GELDER J. J. VAN, STRIJBOSCH H. & BERGERS P. J. M. (eds). Proceedings of the 4th Ordinary General Meeting of the *Societas Europaea Herpetologica*. *Faculty of Sciences Nijmegen*, Nijmegen: 223-230.

KLEWEN R., 1988 – Die Landsalamander Europas, Teil 1. Die Gattungen *Salamandra* und *Mertensiella.* [Die neue Brehm-Bücherei]. A. Ziemsen Verlag, Wittemberg Lutherstadt.

LANZA B., 1999a – *Speleomantes* Dubois, 1984 – Europäische Höhlensalamander (pp. 81-89). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds.) Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles*, *Salamandrina*, *Euproctus*, *Chioglossa*, *Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

LANZA B., 1999b – *Speleomantes ambrosii* (Lanza, 1955) – Ambrosis Höhlensalamander (pp. 91-135). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., 1999c – *Speleomantes flavus* (Stefani, 1969) – Monte-Albo-Höhlensalamander (pp. 137-144). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., 1999d – *Speleomantes genei* (Temminck & Schlegel, 1838) – Gené's Höhlensalamander (pp. 145-153). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., 1999e – *Speleomantes imperialis* (Stefani, 1969) – Duftender Höhlensalamander (pp. 155-163). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., 1999f – *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923) – Italienischer Höhlensalamander (pp. 165-173). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., 1999g – *Speleomantes supramontis* (Lanza, Nascetti & Bullini, 1986) – Supramontes Höhlensalamander (pp. 175-204). In: as LANZA, 1999a.

LANZA B., CAPUTO V., NASCETTI G. & BULLINI L., 1995 – Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders: taxonomic inferences (genus *Hydromantes*). *Monografie XVI. Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino.

LANZA B., CATELANI T. & LOTTI S. – 2005a. Amphibia Gymnophiona and Caudata donated by Benedetto Lanza to

the Museo di Storia Naturale, University of Florence. Catalogue with morphological, taxonomic, biogeographical and biological data. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, Trieste, 51 (5-18) [2004]: 179-265.

LANZA B., CIMMARUTA R., FORTI G., BULLINI L. & NASCETTI G., 2005b – Bianchi's Cave Salamander, *Speleomantes ambrosii bianchii* subsp. n. (Amphibia Caudata Plethodontidae). *Atti del Museo Civico di Storia Naturle* «*G. Doria*», Genova, 97: 59-77.

LANZA B., GENTILE E. & TORRICELLI I., 1991 – Preliminary data on the number of presacral vertebrae in *Triturus cristatus*-Artenkreis (Amphibia: Caudata: Salamandridae). In: GHIARA G. (ed.); Proceedings of the Symposium on the Evolution of Terrestrial Vertebrates, Naples, June 9-11, 1988; Collana U.Z.I. (= Unione Zoologica Italiana) «Selected Symposia and Monographs» 4. *Mucchi Editore*, Modena: 531-534.

LANZA B., OLGUN K. & GENTILE E., ÜZÜM N. & AVCI A., 2005c – Vertebral number in *Batrachuperus persicus*, genus *Neurergus* and Turkish *Triturus* (Amphibia: Caudata). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, Milano, 147 (1): 79-91.

LAPINI L., DALL'ASTA A., BRESSI N., DOLCE S. & PELLARINI P., 1999 – Atlante corologico degli Anfibi e dei Rettili del Friuli-Venezia Giulia. (Pubblicazione n. 43). *Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale & Comune di Udine*, Udine.

LITVINCHUK S. N. & BORKIN L. J., 2000 – Intraspecific taxonomy and nomenclature of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 21 (4): 419-430.

LITVINCHUK S. N. & BORKIN L. J., 2003 – Variation in number of trunk vertebrae and in count of costal grooves in salamanders of the family Hynobiidae. *Contributions to Zoology*, Le Hague, 72 (4): 195-209.

LITVINCHUK S. N., ZUIDERWIJK A., BORKIN L. J. & ROSANOV J. M., 2005 – Taxonomic status of *Triturus vittatus* (Amphibia: Salamandridae) in western Turkey: trunk vertebrae count, genome size and allozyme data. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 26 (3): 305-323.

MAUGER A., 1962 – Organogénèse de la colonne vertébrale et des côtes chez l'Urodèle *Pleurodeles waltlii* Michahelles. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, France, 87 (1): 163-187.

MÉHELŸ L., 1905 – Die herpetologischen Verhältnisse des Mecsekgebirges und der Kapela. *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*, Budapest, 3: 256-316.

MTTOCCIA M., ROMANO A. & SBORDONI V, 2005 – Mitochondrial DNA sequence analysis of the spectlacled salamander, *Salamandrina terdigitata* (Urodela: Salamandridae), supports the existence of two distinct species. *Zootaxa*, 995: 1-19 [ISSN 1175-5334 (online edition)].

MONTORI A. & HERRERO P., 2004 – Orden Caudata. In: García-París M., Montori M. & Herrero P., Amphibia, Lissamphibia; Fauna Iberica vol. 24; *Museo Nacional de Ciencias Naturales* & *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, Madrid: 43-275.

NASCETTI G., ZANGARI F. & CANESTRELLI D., 2005 – The spectacled salamanders, *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) and *S. perspicillata* (Savi, 1821): genetic differentiation and evolutionary history. *Atti dell' Accademia Nazionale dei Lincei*, *Rendiconti, Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, (Serie 9), 16: 159-169.

OLGUN K., BARAN İ. & TOK C. V., 1999 – The taxonomic status of *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) populations in western Anatolia. *Turkish Journal of Zoology*, Ankara , 23: 133-140.

OLIVIERI L., 1991 (supervisors: BULLINI L. & NASCETTI G.; not to be considered a publication) – Differenziamento genetico nel genere *Salamandra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae): aspetti tassonomici ed evolutivi. Tesi di laurea (anno accademico 1990-1991). *Università degli Studi di Roma* «*La Sapienza*»*, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Biologiche*, Roma.

ÖZETI N., 1967 – The morphology of the salamander *Mertensiella luschani* (Steindachner) and the relationships of *Mertensiella* and *Salamandra*. *Copeia*, 1967 (2): 287-298.

ÖZETI N., 1974 – *Mertensiella luschani* (Steindachner) türünün üç ırkı üzerinde karşılaştırmah osteolojik araştırma [A comparative study on the osteology of the races of *Mertensiella luschani* (Steindachner). (in Turkish)]. *Scientific Reports Fac. Sci. Ege University*, İzmir, 193 [1973]: 1-12.

PELLARINI P. & LAPINI L., 1996 – Differenze etologiche e morfologiche tra *Triturus v. vulgaris* (Linné, 1758) e *Triturus vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882). In: Riassunti, Primo Congresso della *Societas Herpetologica Italica* (S.H.I.) (Torino, 2-6 ottobre 1996). *Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Torino*, Torino: 52-53.

PELLARINI P. & LAPINI L., 2000 (not PAPINI L.!) – Differenze etologiche e morfologiche tra *Triturus vulgaris vulgaris* (Linnaeus, 1758) e *Triturus vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882). In: GIACOMA C. (ed.); Atti, I Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 2-6 ottobre 1996). *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino: 347-351.

PELLARINI P. & PAPINI L., 2000: see PELLARINI P. & LAPINI L., 2000 (not PAPINI L.!).

RIMPP K. & THIESMEIER B., 1999a – *Euproctus montanus* (Savi, 1838) – Korsischer Gebirgsmolch (pp. 271-284). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles*, *Salamandrina*, *Euproctus*, *Chioglossa*, *Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

RIMPP K. & THIESMEIER B., 1999b – *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) – Sardischer Gebirgsmolch oder

Hechtkopf-Gebirgsmolch (pp. 285-300). In: as RIMPP K. & THIESMEIER B., 1999a.

ROMER A. S., 1976. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Hamburg und Berlin. (Not seen; quoted by KLEWEN R., 1988).

SKET B. & ARNTZEN J. W., 1994 – A black, non-troglomorphic amphibian from the karst of Slovenia: *Proteus anguinus parkelj* n. ssp. (Urodela: Proteidae). *Bijdragen tot de Dierkunde*, The Hague, 64: 33-53.

STEINFARTZ S., VICARIO S., ARNTZEN J. W. & CACCONE A., 2006 – A Bayesian approach on molecules and behavior: reconsidering phylogenetic and evolutionary patterns of the Salamandridae with emphasis on *Triturus* newta. *Journal of Experimental Zoology* (*Mol. Dev. Evol.*), 306B: 1-24.

TEEGE M.-J., 1957 – Studien zur Entwicklung und Gestalt der Urodelenwirbel. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie,* (Abteilung A), 160 [1957-1958]: 95-163.

VALLÉE L., 1959 – Recherches sur *Triturus blasii* de l'Isle, bastarde naturel de *Triturus cristatus* Laur. x *Triturus marmoratus* Latr. *Mémoires de la Societe Zoologique de France*, Paris, 31: 1-96.

VEITH M., 1994 – Morphological, molecular and life history variation in *Salamandra salamandra* (L.). *Mertensiella*, Bonn, **4**: 355-397.

VEITH M., DEGANI G. & SEITZ A., 1992 – Discordance of genetical and morphological variation of *Salamandra salamandra* (L.) in Israel. *Zoologischer Anzeiger*, Jena, 229 (1-2), 63-72.

WAKE D. B., 1966 – Comparative osteology and evolution of the lungless salamanders, family Plethodontidae. *Memoirs of the Southern California Academie of Sciences*, Los Angeles, 4: VIII + 111 pp.

WEISROCK D. W., MACEY J. R., UGURTAS I. H., LARSON A. & PAPENFUSS T. J., 2001 – Molecular phylogenetics and historical biogeography among salamandrids of the «true» salamander clade: rapid branching of numerous higly divergent lineages in *Mertensiella luschani* associated with the rise of Anatolia. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Amsterdam, 18 (3): 434-448.

WEISROCK D. W., PAPENFUSS T. J., MACEY J. R., LITVINCHUK S. N., POLYMENI R., UGURTAS I. H., ZHAO E., JOWKAR & LARSON A., 2006 – A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family Salamandridae (Amphibia, Caudata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Amsterdam, 41 (2): 368-383.

WIEDERSHEIM R., 1875 – *Salamandrina perspicillata* und *Geotriton fuscus*. Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen mit besonderer Berücksichtigung der Skelet-Verhaeltnisse. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale* «*GiacomoDoria*», Genova, 7: 5-206.

WOLTERSTORFF W., LANTZ L. A. & HERRE W., 1936 – Beiträge zur Kenntnis des Kaukasus-Salamander. *Zoologischer Anzeiger*, Jena, 116: 1-13.

ZUFFI M. A. L., 1999 – *Salamandrina terdigitata* (Lacépède, 1788) – Brillensalamander (pp. 229-246). In: GROSSENBACHER K. & THIESMEIER B. (eds); Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas; Band 4/I Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I: *Pleurodeles, Salamandrina, Euproctus, Chioglossa, Mertensiella*). AULA-Verlag, Wiesbaden.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	115-132	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

ASPETTI ECOLOGICI E BIOGEOGRAFICI DEI COLEOTTERI ELATERIDI NEL COMPRENSORIO DEL MONTE MATAJUR - PREALPI GIULIE (ITALIA ORIENTALE) (*COLEOPTERA ELATERIDAE*)

GUIDO PEDRONI*
* Parco Regionale del Corno alle Scale; Via Giuseppe Mazza, 2 – 40128 Bologna (Italy)
e-mail: guidopedroni@libero.it

Abstract – Ecological and bio-geographical aspects of Click Beetles in the Monte Matajur area-Julian Pre-Alps (Eastern Italy) (*Coleoptera Elateridae*) – This work highlights the real importance of the Click Beetle population of the Monte Matajur area (Julian Pre-Alps, Eastern Italy), characterised by 32 species. From an ecological point of view, a significant part of these belong to the Siberian-European, Central European and Eastern European chorotypes (53% of the total). The genus *Athous* is quantitatively well represented thanks to the presence of five rare species with substantially Eastern European geonemy: *Athous ganglbaueri*, *Athous gortciensis*, *Athous cavifrons*, *Athous angulifrons* and *Athous plagipennis*.

The area investigated is considered a biogeographical sill between the Alps and the Dinaric mountain region and, also for this reason, this work puts forward the hypothesis that the species investigated are correlated to the presence of enormous deposits of alluvial origin in the sinkholes.

Clear traces of the same origin can also be found in the Trieste Carso and along the main mountain ridges that follow the Pre-Alpine Valleys.

The deposits were formed following torrential rain which went on for extended periods. Hence, these events caused the formation of large detrital and alluvial accumulations relating to pelistocene climatic conditions responsible for morphologies not of glacial, but of torrential, origin.

Riassunto – Il presente lavoro mette in evidenza il reale interesse del popolamento di Elateridi del comprensorio del Monte Matajur (Prealpi Giulie, Italia orientale), caratterizzato da 32 specie. Di queste una parte significativa dal punto di vista ecologico appartiene ai corotipi Sibirico-Europeo, Centroeuropeo ed Est-Europeo (53% del totale). Il genere *Athous* è qualitativamente ben rappresentato grazie alla presenza di cinque specie rare e a geonemia sostanzialmente est-europea: *Athous ganglbaueri, Athous goriciensis, Athous cavifrons, Athous angulifrons e Athous plagipennis*.

La zona indagata è considerata una soglia biogeografia tra le Alpi e le Dinaridi e, anche per questo, si evidenzia l'importanza del popolamento anche in relazione agli ambienti considerati.

Viene proposta un'ipotesi che correla parte del popolamento indagato con la presenza di ingenti depositi di origine detritico-alluvionale nelle doline del Carso triestino, e lungo direttrici che seguono vallate prealpine dove sono riscontrabili evidenti tracce della medesima origine.

Parole chiave: Monte Matajur, Elateridi, ecologia, biogeografia.

1. – Introduzione

Questo lavoro presenta i risultati di una ricerca ecologico-biogeografica sui Coleotteri Elateridi del comprensorio del Monte Matajur (1641 m), una zona particolarmente significativa della catena alpina orientale soprattutto per le implicanze biogeografiche, basti ricordare solo a titolo di esempio, la presenza di forme endemiche come i Coleotteri Carabidi *Anophtalmus nivalis montismatajuris* (Colla, 1986) o *Anophthalmus baratellii* (Sciaky, 1985).

Il presente studio ha preso spunto dalla cessione di un lotto di Coleotteri Elateridi da parte del sig. Augusto Degiovanni che aveva effettuato ricerche nella

medesima area. Agli esemplari da lui raccolti si sono, poi, aggiunti quelli raccolti direttamente dall'autore e i dati relativi alle collezioni di diversi musei civici. La zona montana presa in esame non è mai stata oggetto di uno studio approfondito su una qualche famiglia di Coleotteri ed è parso significativo, allo stato attuale delle conoscenze, riunire in un lavoro di sintesi i diversi dati raccolti fino ad ora su questa fauna con un tentativo di interpretazione zoogeografica relativamente alla tipologia dell'ambiente considerato, in relazione alla sua collocazione geografica.

Questa famiglia è caratterizzata in Italia da oltre 240 specie, con una ecologia degli adulti legata ad una vegetazione soprattutto erbacea, ma anche arboreo-arbustiva. Sono importanti per le problematiche, a volte gravi, che le larve possono causare a colture di tipo produttivo nella loro parte radicale. L'habitus degli adulti è caratterizzato da una struttura allungata dove la testa è in buona parte nascosta sotto il pronoto e le elitre sono particolarmente sviluppate in lunghezza. Sono facilmente riconoscibili grazie ad un meccanismo di scatto che lancia l'insetto in aria quando è sottoposto a stress.

Scopi del presente lavoro sono:

- contribuire allo studio delle cenosi dei Coleotteri alpini con particolare riguardo alla famiglia degli Elateridi, ancora poco studiati nell'ambio ecologico e biogeografico;
- contribuire allo studio dell'entomofauna delle Alpi Orientali, in una zona conosciuta come soglia biogeografica tra Alpi Orientali e Dinaridi;
- mettere in evidenza il reale interesse della fauna a Elateridi del comprensorio del Monte Matajur, sia per il numero di specie e la rarità di alcune di esse, sia per alcune peculiarità biogeografiche ed ecologiche del popolamento nel suo complesso.

2. – Area di studio e caratteri geologici

La zona presa in esame fa perno sull'elevazione del Monte Matajur, a nord-est di Cividale del Friuli sul confine sloveno, ed è delimitata verso ovest dalla Valle del Natisone propriamente detta, percorsa dal fiume omonimo; verso est sud-est dalle Valli dei torrenti Alberone e Rieca; a nord nord-est troviamo la Valle dell'Isonzo in territorio sloveno (Fig. 1). Dal punto di vista geografico il Monte Matajur, con le valli che lo delimitano, fa parte delle Prealpi Giulie.

Il paesaggio si presenta nel suo insieme con montagne non particolarmente sviluppate in altezza (mediamente 800-1200 m), dalle forme morbide e tondeggianti, che degradano a sud verso la pianura friulana e sono delimitate a nord dalla Valle dell'Isonzo in territorio sloveno, nota soglia biogeografica tra le Alpi e le Dinaridi.

Alla testata settentrionale della valle, si innalzano le vette del Monte Lubia (1052 m), del Monte Vogu (1124 m), del Monte Mia (1237 m), del Monte Giava (1450 m), dell'altopiano del Kaluorat (1114 m) e dello stesso Monte Matajur (1641 m). A sud, in località Ponte San Quirino, le valli si aprono sulla pianura friulana.

L'origine geologica del Monte Matajur e delle montagne che gli fanno da cornice è da far risalire alle stesse dinamiche orogenetiche che hanno portato alla dislo-

Fig. 1 – Cartina della zona del Monte Matajur

cazione delle Alpi meridionali e delle Dinaridi, nel contesto più vasto della formazione dell'intera catena alpina. Il substrato litologico di queste montagne é costituito per la maggior parte da formazioni eoceniche caratterizzate dalla presenza di marne, calcari e arenarie.

Il Friuli Venezia Giulia è la regione in cui il settore delle Alpi meridionali si sovrappone con quello delle Alpi Dinaridi, cioè l'area nella quale la retrocatena alpina relativa alla subduzione della placca europea al di sotto di quella adriatica, interferisce con il fronte dinarico, dovuto, a sua volta, alle dinamiche di subduzione della placca adriatica sotto quella euroasiatica (MERLINI *et al.*, 2002), nello stesso periodo in cui la catena appenninica ruotava verso nord-est e l'Adriatico veniva compresso tra gli Appennini e il sistema dinarico, che si muoveva verso sud-ovest.

3. – Caratteri floristici e vegetazionali

Nell'ambito vegetazionale il Monte Matajur è considerato l'elevazione più interessante delle Prealpi Giulie. Ha attratto l'attenzione dei botanici sin dalla fine del '700, tra i più recenti ci sono Simonetti, Pignatti e soprattutto Poldini (1991).

La posizione del Matajur, come dei monti limitrofi Mia e Vogu, è intermedia tra la pianura friulana e la zona alpina sud-orientale, favorendo la presenza di un numero cospicuo di specie vegetali; POLDINI (1991) censiva 428 entità, cresciute a più di 600 undici anni dopo (POLDINI, 2002); la flora del Matajur annovera alcune specie endemiche, con areali più o meno ampi, ed altre molto rare, con areali puntiformi o a macchie di leopardo.

L'insieme delle specie vegetali della zona in questione è strettamente condizionato da particolari caratteri ecologico-geografici come anche per l'entomofauna; gli stessi dislivelli, spesso superiori a 1000 m unitamente a orientamenti diversificati dei versanti, favoriscono una grande varietà di micro-sistemi. Uno di questi è la Gola (o valle) di Pradolino dove coesistono particolari condizioni geomorfologiche e climatiche, oppure le stesse sponde del Natisone.

Un transetto ideale della flora (transetto A) inizia dalla forra del Natisone, salendo progressivamente verso la cima del Matajur, passando per Pùlfero e Stupizza. Nella forra del torrente sono presenti diverse piante che fanno da collegamento tra la pianura e la collina, come *Campanula carnica*. Le due rive del corso d'acqua si presentano diverse per il microclima: la riva idrografica destra è più secca perché rivolta ad oriente; la riva sinistra è più umida, perché rivolta ad occidente. In questo micro-sistema si localizza l'Elateride *Adrastus pallens*.

Verso Stupizza sulla sponda calda e sui ghiaioni della Gola di Pradolino si trova il *Geranium sanguineum* e il *Geranium macrorrhizum*; nei luoghi in ombra e umidi è presente la *Caltha palustris*; essenze vegetali particolarmente interessanti sono le *Aconitum napellus tauricum*, *Hesperis matronalis candida* e *Campanula thyrsoides thyrsoides*. Dal punto di vista vegetazionale, la Valle di Pradolino è poco accessibile, incassata e con una morfologia protettiva; si può ben considerare come serbatoio e centro di irradiazione di molti taxa vegetali nelle forre aperte caratterizzate da rocce sedimentarie marnoso-arenacee; qui si trovano *Campanula thyrsoides carniolica,* endemica delle Alpi sud-orientali e monti della ex Iugoslavia, ed *Euonimus verrucosa*. La stazione brevemente considerata, come sarà ripreso nella discussione, è molto significativa per la presenza del Coleottero Elateride *Ectinus aterrimus*.

Nel sottobosco, salendo di quota verso il Matajur, si può osservare *Anemone trifolia* proveniente dalla penisola balcanica, *Dentaria* sp. pl., *Paris quadrifolia*, *Aposeris foetida*, *Cardamine trifolia* e *Saxifraga rotundifolia*.

Fig. 2 – Verso la cima del Monte Matajur, versante nord-ovest (foto di Giorgio Marinelli)

Oltre il limite della copertura arborea si presenta la zona dei prati, dei pascoli e delle brughiere di quota (Fig. 2), dove il faggio e rari abeti bianchi si rifugiano vicino ai calcari affioranti o a frammenti di roccia di varie dimensioni dove trova il substrato ideale *Saxifraga petraea*, unici luoghi non disturbati dall'uomo. In queste stazioni-rifugio, dove si concentra una certa umidità, sono presenti gli Elateridi *Sericus brunneus* e *Sericus subaeneus*.

Nei prati falciati più lontani dai centri abitati, si possono notare cespugli di *Alnus glutinosa* (ontano nero) la cui presenza, molto probabilmente è da imputare alla mano dell'uomo.

Dove cresce *Alnus viridis* troviamo *Aconitum angustifolium*, endemica del Monte Matajur, *Sedum roseum*, *Pulsatilla montana*, *Rhododendron* sp.pl. e *Trollius europaeus* (botton d'oro). Nei punti più umidi è presente, in particolare, l'Elateride *Ctenicera pectinicornis.*

Le praterie in quota ospitano interessanti specie dei generi *Narcissus*, *Asphodelus*, *Centaurea*, inoltre *Lilium carnicum* (giglio arancione della Carnia), *Gentiana asclepiadea* e *Gentiana lutea*. Questi sistemi sono frequentati dalle tre specie di Elateridi del genere *Ctenicera* Latreille, 1829.

Dal punto di vista vegetazionale, allo sviluppo della copertura boschiva ha contribuito in vario modo la mano dell'uomo, favorendo la coniferazione e la crescita di latifoglie; la difficoltà di utilizzazione dei cedui di versanti molto acclivi e fuori mano, ne ha permesso un rigoglioso incremento. I castagni, in particolare, prediligono terreni acidi e profondi; la betulla cresce su terreni aridi e ben drenati, orientati a settentrione; oltre l'orizzonte del castagno si trova il faggio e il maggiociondolo, che possono associarsi con abete bianco e rari larici.

Le dorsali che gravitano sul Natisone, popolate da boschi termofili ceduati, sono rifugio floristico sufficientemente protetto da particolari condizioni naturali, e favoriscono una scarsa accessibilità a questi siti.

4. – Metodo di lavoro e stazioni di raccolta

Lo studio della elateridofauna del comprensorio del Monte Matajur (provincia di Udine) è basato sull'esame di esemplari raccolti direttamente in tre anni di ricerca (2004-2007), dalle raccolte effettuate da alcuni colleghi entomologi, dal reperimento di dati nella letteratura e da informazioni pervenute dai Musei Civici di Storia Naturale di Milano, Udine, Pordenone e Trieste. Le raccolte sono state effettuate con i tradizionali metodi dell'Entomologia: il metodo del vassoio (versione ridotta dell'ombrello entomologico), le catture a vista, il retino da sfalcio, e hanno permesso di indagare la zona dai 220 m del fondovalle del Natisone, come nei pressi di Savogna, fino alla cima del Matajur (1641 m), in particolare sui versanti meridionali e occidentali. La letteratura fondamentale consultata fa riferimento a LESEIGNEUR (1978), PLATIA (1994; 2005), SANCHEZ-RUIZ (1996), PEDRONI (2005); i descrittori delle singole specie vengono menzionati esclusivamente nell'elenco faunistico.

Molto spesso in letteratura o nelle collezioni le stazioni non sono indicate con precisione ma semplicemente viene indicato “Monte Matajur”. La distribuzione sul territorio delle stazioni di raccolta nella zona indagata segue tre transetti (A; B; C) (Tab. 1), facendo perno sullo stesso Monte Matajur, andando a interessare sia ambienti vallivi sia cacuminali:

A) transetto Pùlfero-Stupizza-Matajur nella Valle del Natisone (5 sp. di Elateridi)
B) transetto Savogna-Pòlava-Livek lungo le Valli dell’Alberone e del Rieca (5 sp.)
C) transetto Savogna-Montemaggiore (10 sp.)
M) Monte Matajur, praterie cacuminali (25 sp.)

Le collezioni prese in considerazione e, in parte, presenti in PLATIA (2005), sono:

Collezioni	Acronimi
Coll. Generale Museo Civico Storia Naturale, Milano	MIL
Coll. Generale Museo Friulano di Storia Naturale, Udine	UDI
Coll. Marzuttini, Museo Friulano Storia Naturale, Udine	MAR
Coll. Müller, Museo Civico Storia Naturale,Trieste	MÜL
Coll. Paleartica, Museo Civico Storia Naturale, Trieste	PAL
Coll. Ravasini, Museo Civico Storia Naturale, Trieste	RAV
Coll. Bognolo, Trieste	BOG
Coll. Callegari, Ravenna	CAL
Coll. Monguzzi, Milano	MON
Coll. Pedroni, Bologna	PED
Coll. Platia, Gatteo (FC)	PLA
Coll. Senni, Ravenna	SEN

5. – Elenco faunistico

1. ***Agrypnus murinus*** (Linnaeus, 1758)

Reperti e note: Rifugio Pelizzo, 1350 m, 2/VI/2005 (1 es) su arbusti; Montemaggiore, 900 m, 13.VI.2007 (1 es) tutti Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (1 es) Degiovanni leg. (PED). Corotipo: Asiatico-Europeo (ASE).

2. ***Anostirus purpureus*** (Poda, 1761)

Reperti e note: Monte Matajur, 1300 m (CAL). Corotipo: Turanico-Europeo. Mediterraneo (TEM).

3. ***Ctenicera cuprea*** (Fabricius, 1775)

Reperti e note: Monte Matajur (cima), 1641 m, 2/VI/2005 (2 es); Rifugio

Pelizzo, 1350 m, 2/VI/2005 (1 es); Monte Matajur, 1400-1500 m, 2/VI/2005 (2 es) tutti Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (9 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m (Binaghi, 1940); Monte Matajur, varietà *aeruginosa* (Fabricius, 1798), VI.1946 (1 es); Monte Matajur (cima), VI.1931 (1 es) (MÜL); Monte Matajur, VI.1946 (1 es) Müller leg. (PAL). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

4. ***Ctenicera pectinicornis*** (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Rifugio Pelizzo, 1350 m, 2/VI/2005 (1 es); M. Matajur, 1400-1500 m, 2/VI/2005 (1 es) tutti Pedroni leg. (PED); M. Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (2 es) Degiovanni leg. (PED). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

5. ***Ctenicera virens*** (Schrank, 1781)
Reperti e note: Monte Matajur, 1200 m (Binaghi, 1940): Corotipo: Centroeuropeo (CEU).

6. ***Prosternon tessellatum*** (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Monte Matajur (cima), 1641 m, 2/VI/2005 (1 es) Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (5 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m (PLA); Monte Matajur, 1200 m, VII/1962 (2 es) (MAR); Monte Matajur, VI.1946 (2 es) (MÜL). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

7. ***Selatosomus aeneus*** (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (2 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1600 m (PLA); Monte Matajur, 1200 m, 12/VI/1982 (6 es) Proscia leg. (UDI). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

8. ***Cidnopus pilosus*** (Leske, 1785)
Reperti e note: Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (3 es) Degiovanni leg. (PED). Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo (TEM).

9. ***Limonius minutus*** (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Monte Matajur, 1400-1500 m, 2/VI/2005 (2 es) Pedroni leg. (PED). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

10. ***Pheletes quercus*** (Olivier, 1790)
Reperti e note: Montemaggiore, 900 m, 13.VI.2007 (7 es) tutti Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, 1300 m (CAL); Monte Joanas, 1500 m, 20.V.2004 (2 es), Bognolo leg. (BOG). Corotipo: Europeo (EUR).

11. ***Nothodes parvulus*** (Panzer, 1799)
Reperti e note: strada Gabrovizza-Savogna, 950 m, 13.VI.2007 (1 es) Pedroni leg. (PED). Corotipo: Turanico-Europeo (TUE).

12. *Denticollis linearis* (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Stubina, oltre Rodda alta (Monte Matajur, versante nord-ovest), 1000 m, 13.VI.2007 (1 es) Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, 1300 m (CAL) e VI.1946 (2 es) (MÜL); Stupizza, VI.1981 (1 es) (MAR). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

13. *Denticollis rubens* Piller e Mitterpacher, 1783
Reperti e note: Montemaggiore, 16.VI.1933 (1 es) (MÜL). Corotipo: Turanico-Europeo (TUE).

14. *Athous haemorrhoidalis* (Fabricius, 1801)
Reperti e note: Monte Matajur (versante nord-ovest), strada Pùlfero-Rodda, 900 m, 13.VI.2007 (2 es); strada Gabrovizza-Savogna, 950 m, 13.VI.2007 (1 es) tutti Pedroni leg. (PED); Monte Matajur, VI.1946 (1 es) Müller leg. (PAL). Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo (TEM).

15. *Athous angulifrons* Reitter, 1905
Reperti e note: M. Matajur, 1200 m (PLA); M. Matajur, 21.VII.1924 (9 es) e 1.VII.1924 (1 es); Montemaggiore, 11.VII.1924 (2 es) tutti (MÜL). Corotipo: E-Europeo (E-EUR). In Italia segnalato di 11 stazioni: raro (Fig. 3).

16. *Athous cavifrons* Redtenbacher, 1858
Reperti e note: Livek, Monte Matajur orientale (Slovenia), 900 m, 13.VI.2007 (4 es) Pedroni leg. (PED); Ierovizza Savogna, 380 m, 22/VI/1998 (5 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1600 m (PLA); Montemaggiore, 1200 m (PLA). Corotipo: E-Europeo (E-EUR). In Italia segnalato di 27 stazioni: non comune (Fig. 3).

17. *Athous ganglbaueri* Schwarz, 1897
Reperti e note: Montemaggiore, 900 m, 13.VI.2007 (7 es) Pedroni leg. (PED); Ierovizza Savogna, 380 m, 22/VI/1998 (1 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1600 m (PLA); Montemaggiore (Savogna), 400 m (PLA); Ierovizza Savogna, 400 m (PLA); Monte Matajur, 4.VII.1922, (1 es) (dato storico) (collezione Museo Trieste).
Corotipo: E-Europeo (E-EUR). In Italia segnalato di 7 stazioni: raro.

18. *Athous goriciensis* Reitter, 1905
Reperti e note: Monte Matajur, 1300 m (PLA); Montemaggiore (Savogna), 900 m; Montemaggiore, 25.VII.1923 (1 es); Monte Matajur, VII.1924 (3 es); Monte Matajur, VII.1921 (1 es) tutti (MÜL). Corotipo: E-Europeo (E-EUR). In Italia segnalato di 16 stazioni: non comune (in collezione Platia è conservato un esemplare della specie proveniente dalla Slovenia, raccolto alla Selva di Tarnova, a nord di Ajdovscina, 1100 m nel luglio 1989).

19. ***Athous plagipennis*** Reitter, 1905

Reperti e note: Monte Matajur, VII.1924 (4 s); Montemaggiore, 11.VII.1924 (6 es) e 13.VII.1924 (3 es) tutti (MÜL). Corotipo: E-Europeo (E-EUR). In Italia segnalato di 10 stazioni nel Friuli Venezia Giulia: raro (Fig. 3).

20. ***Hemicrepidius hirtus*** (Herbst, 1784)

Reperti e note: Monte Matajur, 1300 m (PLA). Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo (TEM).

21. ***Adrastus pallens*** (Fabricius, 1792)

Reperti e note: Pùlfero (tra sassi lungo il fiume Natisone), 800 m, 13.VI.2007 (1 es); M. Matajur (versante nord-ovest), strada Pùlfero-Rodda, 900 m, 13.VI.2007 (7 es) tutti Pedroni leg. (PED). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

22. ***Adrastus rachifer*** (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

Reperti e note: Pùlfero (tra sassi lungo il fiume Natisone), 800 m, 13.VI.2007 (3 es); Monte Matajur (versante nord-ovest), strada Pùlfero-Rodda, 900 m, 13.VI.2007 (2 es) tutti Pedroni leg. (PED); Loc. Pùlfero, 350 m (MON); Monte Matajur, 1400 m, 4.VII.1922 (1 es) (MÜL). Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo (TEM).

23. ***Agriotes acuminatus*** (Stephens, 1830)

Reperti e note: Monte Matajur, 1400 m (SEN). Corotipo: Turanico-Mediterraneo (TUM).

24. ***Agriotes brevis*** Candèze, 1863

Reperti e note: Ierovizza Savogna, 380 m, 22/VI/1998 (1 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1400 m (MIL): Corotipo: Europeo (EUR).

25. ***Agriotes ustulatus*** (Schaller, 1783)

Reperti e note: Monte Matajur, 1200 m (PLA); Savogna, 400 m (PLA). Corotipo: non identificabile con nessuna delle categorie corologiche (cosmopolita) (D).

26. ***Dalopius marginatus*** (Linnaeus, 1758)

Reperti e note: Monte Matajur (cima), 1641 m, 2/VI/2005 (2 es); Monte Matajur, 1400-1500 m, 2/VI/2005 (1 es) tutti Pedroni leg (PED); Monte Matajur, 1400 m (CAL). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE).

27. ***Ectinus aterrimus*** (Linnaeus, 1761)

Reperti e note: Stretta di Pradolino, Stupizza (versante nord-ovest Monte Matajur), 460 m (Lazzarini, 1895). Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE). In Italia segnalato di Trentino Alto Adige (9 stazioni) e Friuli Venezia Giulia (1 stazione): raro. Probabile valenza relittuale della specie (Fig. 3).

28. *Sericus brunneus* (Linnaeus, 1758)
Reperti e note: Monte Matajur, 1400 m (MIL); Monte Matajur, VI.1946 (2 es) (MÜL); Monte Matajur, VI.1946 (1 es) Muller leg. (PAL). Probabile relitto glaciale. Corotipo: Sibirico-Europeo (SIE) (Fig. 3).

29. *Sericus subaeneus* (Redtenbacher, 1842)
Reperti e note: Monte Matajur, 1300 m (PLA); Monte Matajur, VI.1931 (1 es) (RAV). Probabile relitto glaciale. Corotipo: Centroeuropeo (CEU) (Fig. 3).

Fig 3 – Atlante di alcune specie interessanti rinvenute nel comprensorio del Monte Matajur; viene riportata la lunghezza massima in mm della specie (immagini dal sito www.elateridae.com – Autori foto: Vaclav Dusanek, Josef Mertlik, Stanislav Krejčik).

30. ***Idolus picipennis*** (Bach, 1852)
Reperti e note: Monte Matajur, 1400-1500 m, 2/VI/2005 (1 es); Rifugio Pelizzo, 1350 m, 2/VI/2005 su arbusti (1 es); tutti Pedroni leg (PED); Monte Matajur, 1400 m, 22/VI/1998 (2 es) Degiovanni leg. (PED); Monte Matajur, 1600 m (PLA). Corotipo: Turanico-Mediterraneo (TUM).

31. ***Melanotus villosus*** (Geoffroy in Fourcroy, 1785)
Reperti e note: Montemaggiore (Matajur), VI.1931 (1 es) (RAV). Corotipo: Asiatico-Europeo (ASE).

32. ***Zorochros demustoides*** (Herbst, 1806)
Reperti e note: Monte Matajur, 1500 m, VII.1924 (3 es) (MÜL). Corotipo: Europeo (EUR).

6. – Aspetti ecologici e biogeografici del popolamento

Nel comprensorio del Monte Matajur esiste un insieme diversificato di situazioni ambientali che ha portato alla caratterizzazione di cenosi a Coleotteri, tra cui anche gli Elateridi, rilevanti e varie. In relazione a ciò si indicano i seguenti aspetti salienti, che emergono in parte anche in CASALE & VIGNA TAGLIANTI (2005) per i Carabidi, in un contesto geografico più ampio:

1) contrasti di carattere microclimatico che interessano precipitazioni, temperature e permanenza al suolo del manto nevoso (MASUTTI, 1978), come osservato sui versanti meridionali del Monte Matajur in contrasto con quelli settentrionali;
2) varietà del "paesaggio ecologico" (BRANDMAYR, 1983; FERRARI, 2001) inteso come diversità di situazioni ambientali e vegetazionali (Tab. 2) (vedi il transetto Pùlfero-Stupizza-Matajur);
3) presenza disturbante dell'uomo, in particolare nella fascia oltre l'attuale limite del bosco; l'azione antropica ha modificato la vegetazione e, di conseguenza, la distribuzione dell'entomofauna correlata;
4) particolarità del substrato di natura calcarea, perciò carsificabile, che facilita la formazione di fessure, doline, inghiottitoi e grotte favorendo la presenza di una vegetazione specifica di tipo "carsico" che ospita Coleotteri endemici con areali più o meno ristretti;
5) posizione geografica particolare e con venti da est.

Il popolamento a Elateridi del comprensorio del Monte Matajur è caratterizzato dalla presenza di 32 specie (20 generi) e, secondo una prima analisi zoogeografica (VIGNA TAGLIANTI *et al.*, 1999; STOCH & VIGNA TAGLIANTI, 2005), può essere suddiviso in due gruppi:

- il primo gruppo è caratterizzato da specie con corotipi ad ampia distribuzione nella regione olartica; riunisce entità a corologia Asiatico-Europea (2 sp.), Turanico-Europeo-Mediterranea (5 sp.), Turanico-Mediterranea (2 sp.), Sibirico-

Europea (10 sp.), Turanico-Europea (2 sp.) e cosmopolita (1 sp.) per un totale di 22 specie (68,75% del totale);
- il secondo gruppo accomuna corotipi di specie con distribuzione più o meno ampia in Europa; si collocano in questo gruppo taxa a corologia Est-Europea (5 sp.), Centroeuropea (2 sp.), Europea (3 sp.) per un totale di 10 specie (31,25% del totale).

Le specie con una chiara tendenza microtermica ammontano a 17 (SIE; E-EUR; CEU) e rappresentano il 53% del popolamento totale (Tab. 2); quest'ultimo raggruppamento risulta particolarmente significativo per gli aspetti geonemici ed ecologici, ed annovera taxa rari o non comuni di stazioni italiane; mi riferisco alle seguenti specie a distribuzione est-europea: *Athous angulifrons* (areale: Carpazi fino alla Galizia, Austria, Italia, Slovenia), *Athous cavifrons* (areale: Austria, Italia, Slovenia, Croazia), *Athous ganglbaueri* (areale: Austria, Italia, Slovenia, Croazia), *Athous goriciensis* (areale: Italia e Slovenia) e *Athous plagipennis* (areale: Italia, Slovenia, Croazia, Ungheria), oltre alla specie eurosibirica *Ectinus aterrimus*, probabilmente con valenza relittuale in Italia, legata a stazioni con clima particolarmente freddo.

Athous angulifrons, *Athous cavifrons* e *Athous plagipennis* sono specie sostanzialmente montane rappresentate di norma da popolazioni con una certa rarità di individui in un areale abbastanza ampio, caratterizzato da coperture forestali, che nell'immediato post-glaciale, molto piovoso, ricoprivano in modo più esteso anche l'Italia orientale; le condizioni delle foreste, in questo periodo, erano caratterizzate dalla presenza di faggio (*Fagus sylvatica*) e abete bianco (*Abies alba*). *Athous angulifrons* e *Athous cavifrons* rimangono localizzate in zone dove permangono lembi a copertura boschiva, con la presenza delle medesime specie arboree che un tempo caratterizzavano le più estese coperture forestali di queste zone.

In particolare, poi, *Athous goriciensis*, affine a *Athous bicolor* di cui era considerata sottospecie, è specie stenoendemica da considerare come endemita alpino e possibile relitto prequaternario; la sua distribuzione riguarda i territori più orientali d'Italia e della Slovenia occidentale. Considerata la localizzazione delle stazioni di raccolta e il ripetersi delle catture in diversi anni nelle stesse (PLATIA, 2005), il suo ambiente primario (senza entrare nel merito di affinità evolutive del genere *Athous* Eschscholtz, 1829, viene qui intesa l'origine come "origine" della presenza del taxon nell'area studiata) potrebbe essere individuata in biotopi dove siano presenti entità vegetazionali correlabili ad affioramenti di natura calcarea, che ritroviamo proprio al Monte Matajur e alla Selva di Tarnova, quest'ultima in Slovenia; la specie si rinviene poi in altre stazioni del Friuli Venezia Giulia e verso il Veneto.

Un'ipotesi che considera dinamiche di popolamento, soprattutto animale, delle Prealpi Giulie può trovare spazio investendo sull'idea di un "diluvio pleistocenico" nel Carso triestino e zone collegate (FORTI, 1995; FORTI & FORTI, 2004; PETRONIO, 2004). Questi autori evidenziano delle cause che spiegano la presenza nelle doline di ingenti depositi di origine alluvionale; anche lungo direttrici che seguono il Carso triestino e le vallate prealpine sono riscontrabili evidenti tracce della medesima

origine. Questi grandi depositi detritico-alluvionali sono stati messi in posto in seguito a piogge torrenziali protrattesi per lunghi periodi.

Come ipotizzato da altri autori (FOCARILE, 1974; CASALE & VIGNA TAGLIANTI, 2005) esistono delle modalità preferenziali di popolamento che vengono seguite da rappresentanti di forme invertebrate: creste, passi alpini, fondivalle. Di pari misura, osservando gli areali delle specie del genere *Athous* Eschscholtz, 1829 (PLATIA, 2005) a corologia est-europea si può ipotizzare che le imponenti strutture di accumulo poco sopra considerate, interpretabili come possibili depositi-ponte, possono aver favorito il transito di faune più orientali (tra cui soprattutto Coleotteri atteri) da est verso ovest, andando ad interessare con il proprio trasferimento le Prealpi Giulie.

Dall'osservazione del territorio che caratterizza in modo specifico il Monte Matajur al di sopra di 1400 m emerge una situazione mutata rispetto ad un antico diverso stato della copertura vegetale, che vedeva la foresta rivestire una buona parte della zona in studio quasi fino alla cima della montagna. Attualmente affiorano in quota solo lembi localizzati di essenze arboree quali abete bianco (*Abies alba*) e faggio (*Fagus sylvatica*) in versanti a vocazione termofila o rari larici (*Larix decidua*) presenti in versanti a vocazione più microtermica come quelli settentrionali del Matajur; nella maggior parte dei casi tutte essenze arboree sopravissute in zone dirupate e intorno alle rocce calcaree affioranti, biotopi che possono essere ben considerati come serbatoi di naturalità idonei ad eventi di nuove forestazioni (Fig. 4).

Fig. 4 – Il suolo è formato con il sostanziale contributo di una roccia madre, affiorante in diversi punti, di natura calcarea, dove si concentrano veri e propri serbatoi di naturalità (foto Giorgio Marinelli).

In relazione a quanto esposto, oltre il limite della copertura arborea si trova un popolamento di quota s.l. caratterizzato da 11 specie (Tab. 2); di queste nessuna risulta esclusiva di ambienti cacuminali, mentre quattro possono essere indicate come frequentatrici abituali di pascoli alto-montani: *Ctenicera cuprea*, *Ctenicera pectinicornis*, *Selatosomus aeneus*, *Zorochros demustoides*.

La fascia montana annovera 29 specie (Tab.2); di queste alcune sembrano avere una certa importanza per una caratterizzazione relittuale, come *Sericus brunneus*, *Sericus subaeneus* ed *Ectinus aterrimus;* altre per una certa rarità dei ritrovamenti in genere come *Anostirus purpureus* e ancora *Ectinus aterrimus* con le cinque specie di *Athous* sp. pl. già considerate. Non compare, a tuttora, il genere *Ampedus* Dejean, 1833 taxon tipicamente a ecologia forestale.

Le specie presenti nella fascia collinare sono 6 (Tab. 2); di queste ricordo in particolare *Adrastus pallens* per la sua collocazione in sistemi umidi come la sponda idrografica sinistra del Natisone, dove frequenta il suolo, sotto o in prossimità di sassi, oppure su piccoli arbusti a contatto con l'acqua.

Lavoro consegnato il 16.10.07

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio per la lettura critica del lavoro il prof. Maurizio Biondi dell'Università di L'Aquila; per i consigli, l'appoggio al lavoro e per avermi concesso la possibilità di studiare il materiale elateridologico del Museo, ringrazio il dott. Andrea Colla (Museo Civico di Storia Naturale di Trieste); per i suggerimenti, i consigli, i dati messi a disposizione e il materiale bibliografico ricevuto ringrazio i signori: prof. Giuseppe Platia (Gatteo, FC), sig. Augusto Degiovanni (Bubano, RA), dott. Umberto Chalvien (Museo delle Scienze di Pordenone), dott. Paolo Glerean (Museo Civico di Storia Naturale di Udine), ing. Giampaolo Proscia (Università degli Studi di Udine), dott. Carlo Morandini (direttore Museo Friulano di Storia Naturale di Udine), sig. Enea Bognolo (Trieste).
Molti ringraziamenti agli amici entomologi della Repubblica Ceca Sig. Vaclav Dusanek, sig. Josef Mertlik e sig. Stanislav Krejcik per avermi concesso l'uso del materiale fotografico del loro sito internet www.elateridae.com.

BIBLIOGRAFIA

BINAGHI G., 1940 – Revisione delle *Ctenicera* s. str. europee con descrizione di due nuove specie e due varietà appartenenti alla fauna italiana (Col. Elateridae). *Mem. Soc. Ent. It.*, 19: 93-124.

BRANDMAYR P., 1983 – Entomocenosi come indicatori delle modificazioni antropiche dei paesaggi e pianificazione del territorio: esempi basati sullo studio di popolamenti a Coleotteri Carabidi. Atti XII Congresso nazionale italiano di Entomologia, Roma (1980), 1: 263-283.

CASALE A. & VIGNA TAGLIANTI A., 2005 – Coleotteri Caraboidei delle Alpi e Prealpi centrali e orientali, e loro significato biogeografico (Coleoptera, Caraboidea). *Biogeographia,* XXVI, 129- 201.

FERRARI C., 2001 – Biodiversità: dall'analisi alla gestione. Bologna, Zanichelli Ed., 136 pp.

FOCARILE A., 1974 – Aspetti zoogeografici del popolamento di Coleotteri (Insecta) nella Valle d'Aosta. *Bulletin de la Societè de la Flore Valdotaine*, Aosta, 28: 5-53.

FORTI F., 1995 – Considerazioni sulla situazione paleoclimatica quaternaria del Carso Triestino. *Atti Museo Civico di Storia Naturale*, Trieste, 46: 113-124.

FORTI F. & FORTI F., 2004 – Il "diluviale plaistocenico" sul Carso. Considerazioni genetiche ed evolutive sui depositi di riempimento delle grotte. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat.*, Trieste, 51: 5-18.

HOLDHAUS K., 1954 – Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. *Abhandlungen der zoologisch-botanischen*

Gesellschaft in Wien, 18, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 493 pp.

LAZZARINI A., 1895 – Catalogo dei Coleotteri friulani. In: Alto, *Cron. Soc. Alp. Friulana*, Udine, 5-6: 35-38 (Elateridae).

LESEIGNEUR L., 1972 – Coléoptères Elateridae de la Faune de France Continentale et de Corse. *Suppl. Bulletin Mensuel Societé Linnénne*, Lyon, 379 pp.

MASUTTI L., 1978 – Insetti e nevi stagionali. Riflessioni su reperti relativi alle Alpi Carniche e Giulie. *Boll. Ist. Entom. Università di Bologna*, XXXIV: 75-94.

MERLINI S., DOGLIONI C., FANTONI R. & PONTON M., 2002 – Analisi strutturale lungo un profilo geologico tra la linea Fella-Sava e l'avampaese adriatico (Friuli-Venezia Giulia – Italia). *Mem. Soc. Geol. It.*, 57: 293-300, 5 ff., 1 tav. f.t.

PLATIA G., 1994 – Coleoptera Elateridae. Fauna d'Italia. Ed. Calderoni. Bologna, 429 pp.

PLATIA G., 2005 – Coleoptera Elateridae. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale*, Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 201-203.

PEDRONI G., 2005 – Il popolamento a Coleotteri Elateridi nella fascia boreale dell'Appennino Tosco-Emiliano (Coleoptera Elateridae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale*, Verona, 29, Botanica-Zoologia: 131-147.

PETRONIO A., 2004 – I depositi di riempimento della caverna Pocala (Carso triestino): osservazioni preliminari. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat.*, Trieste, 51: 19-48.

POLDINI L., 1991 – Atlante corologico delle Piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Inventario floristico regionale*, Udine.

POLDINI L., 2002 – Nuovo atlante corologico delle Piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Az. Parchi e Foreste Reg. – Università degli Studi di Trieste*.

SÁNCHEZ RUIZ A., 1996 – Catálogo bibliográfico de las especies de la familia Elateridae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. Documentos Fauna Ibérica, 2. Ramos, M.A. (Ed.). *Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Csic: 265 pp.

STOCH F. & VIGNA TAGLIANTI A., 2005 – I corotipi della fauna italiana. pp. 25-28. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 307, 1 CD allegato.

VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE BIASE A., FATTORINI S., PIATTELLA E., SINDACO R., VENCHI A. & ZAPPAROLI M., 1999 – A proposal for a chorotype classification of the Near Est fauna, in the framework of the Western Paleartic region. *Biogeographia. Lavori della Società italiana di Biogeografia,* 20: 31-59.

Tab. 1: Le specie rinvenute riunite in micro-popolamenti relativamente ai 3 transetti (A, B, C) considerati nel testo.

A) transetto Pùlfero-Stupizza-Matajur lungo la Valle del Natisone
Specie: 12-14-21-22-27

B) transetto Savogna-Pòlava-Livek (Valli dell'Alberone e del Rieca)
Specie: 11-14-16-24-25

C) transetto Savogna-Montemaggiore
Specie: 1-10-13-16-17-18-19-24-25-31

M) Monte Matajur: praterie di quota e ambienti limitrofi (dal rif. Pelizzo)
Specie: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-15-16-17-18-19-20-22-23-24-26-28-29-30-32

Tab. 2: Elenco delle 32 specie che caratterizzano il popolamento a Elateridi nel comprensorio del Monte Matajur, con riportate la corologia (COR); i transetti dove sono state rinvenute le specie come in Tab. 1 (TRA); gli ecosistemi popolati (ECO); la quota massima (QM) di rinvenimento nella zona; la rarità (RAR).

	COR	ECO	TRA	QM	RAR
Agrypnus murinus	ASE	A B^{2} D	C M	1400	C
Anostirus purpureus	TEM	B	M	1300	C
Ctenicera cuprea	SIE	A^{1} B^{1}	M	1640	C (RE)
Ctenicera pectinicornis	SIE	A^{1} B^{2}	M	1500	C
Ctenicera virens	CEU	A^{1} B^{2}	M	1500	C
Prosternon tessellatum	SIE	A^{1} B	M	1640	C
Selatosomus aeneus	SIE	A^{1} B^{2}	M	1600	C
Cidnopus pilosus	TEM	B	M	1400	C
Limonius minutus	SIE	$B^{1,2}$	M	1500	C
Pheletes quercus	EUR	B D	C M	1500	C
Nothodes parvulus	TUE	B	B	950	C
Denticollis linearis	SIE	B^{1}	A M	1300	C
Denticollis rubens	TUE	B	C	900	C
Athous haemorrhoidalis	TEM	B	A B	950	C
Athous angulifrons	EEU	B^{1}	M	1200	R
Athous cavifrons	EEU	B^{1} C	B C M	1600	NC
Athous ganglbaueri	EEU	A^{1} B^{1} C^{1}	C M	1600	R
Athous goriciensis	EEU	B^{1}	C M	1300	NC
Athous plagipennis	EEU	A^{1} B^{1}	C M	1400	R
Hemicrepidius hirtus	TEM	B	M	1300	C
Adrastus pallens	SIE	B^{1}	A	900	C
Adrastus rachifer	TEM	B C	A M	1400	C
Agriotes acuminatus	TUM	B^{2}	B C M	1400	C
Agriotes brevis	EUR	B C D	B C M	1400	C
Agriotes ustulatus	D	B C	B C	1200	C
Dalopius marginatus	SIE	A^{1} B^{2}	M	1640	C
Ectinus aterrimus	SIE	C^{1}	A	460	R (RE)
Sericus brunneus	SIE	$B^{1,2}$	M	1400	C (RE)
Sericus subaeneus	CEU	B^{1}	M	1300	C (RE)
Idolus picipennis	TUM	A B	M	1600	C
Melanotus villosus	ASE	B	C	1000	C
Zorochros demustoides	EUR	A	M	1500	C

Corologia (COR):
Riepilogo corologico delle 32 specie: ASE 2; TEM 5; TUM 2; TUE 2; SIE 10; CEU 2; EUR 3; E-EUR 5; D 1.

Ecosistemi Popolati (ECO):
A) prateria di quota (> 1400 m); B) fascia montana (s.l. 700-1400 m; C) fascia collinare (300-700 m); D) radure e prati (fino a 300 m).
[1] = tendenza microtermica nei diversi ecosistemi; [2] = zona al limitare del bosco verso le praterie di quota.

Transetti di Raccolta (TRA):
A; B; C (Tab. 1)

Riferimenti di massima per la Rarità delle singole specie (RAR):
RR = rarissimo: 1- 5 stazioni italiane
R = raro: 6-15 stazioni
NC = non comune: 16-30 stazioni
C = comune: > 30 stazioni

RE = valenza relittuale (probabile)

Riferimenti bibliografici:
PLATIA, 1994; 2005; PEDRONI, 2005.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	133-146	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA DISTRIBUZIONE DELLA LUCERTOLA DI HORVATH *IBEROLACERTA HORVATHI* E DELLA LUCERTOLA DEI MURI *PODARCIS MURALIS* IN FRIULI VENEZIA GIULIA E IN VENETO

GIANLUCA RASSATI
Via Udine 9 – 33028 Tolmezzo (UD, Italia) itassar@tiscali.it

Abstract – A contribution to the knowledge of the distribution of Horvath's rock lizard *Iberolacerta horvathi* and Common wall lizard *Podarcis muralis* in the Friuli Venezia Giulia and in the Veneto regions (North-eastern Italy) – Data collected between 2002 and 2008, during an investigation aimed to find unknown populations of *Iberolacerta horvathi* and at extending the knowledge about the distribution of *Podarcis muralis* in Northern Friuli Venezia Giulia and Veneto, are given. *Iberolacerta horvathi* has been found in 22 new localities, increasing of about 45% of those previously known in Italy, between 520 and 1825 metres a.s.l.. *Podarcis muralis* has been found in 103 localities, most of them in UTM squares (10X10 Km) not covered by the national atlas. In Friuli Venezia Giulia the species has been found regularly over 900 metres a.s.l. where suitable habitats are present, and locally it reaches 1800 metres a.s.l.. The two species have been found in syntopy in eight localities between 520 and 1800 metres a.s.l.. The Mount Dimon represents the highest locality where in Friuli Venezia Giulia *Podarcis muralis* has been found and the two lizards in Italy are in syntopy. Finally it has to be pointed out that the works for construction, maintenance and extension of walls, roads etcetera might drastically reduce the suitable habitat of the two species.
Key words: *Reptilia*, *Lacertidae*, *Iberolacerta horvathi*, *Podarcis muralis*, Friuli Venezia Giulia, Veneto, North-eastern Italy, Distribution, Altitude, Habitat, Conservation.

Riassunto – Sono riportati i dati raccolti dal 2002 al 2008, nel corso di un'indagine condotta per individuare "nuove" popolazioni di *Iberolacerta horvathi* e ampliare le conoscenze riguardanti la distribuzione di *Podarcis muralis* nel settore settentrionale del Friuli Venezia Giulia e del Veneto. *Iberolacerta horvathi* è stata trovata in 22 nuove località, con un incremento di circa il 45% rispetto a quelle precedentemente conosciute in Italia, ad altitudini poste fra 520 e 1825 metri s.l.m.. *Podarcis muralis* è stata trovata in 103 località, in buona parte riguardanti maglie UTM (10X10 Km) non coperte dall'atlante nazionale. In Friuli Venezia Giulia la specie è stata trovata regolarmente oltre 900 metri s.l.m. in presenza di habitat idonei, e localmente raggiunge 1800 metri s.l.m.. Le due specie sono state trovate in sintopia in 8 località a quote comprese fra 520 e 1800 metri s.l.m.. Il Monte Dimon rappresenta la località più elevata dove *Podarcis muralis* è stata trovata in Friuli Venezia Giulia e le due lucertole sono sintopiche in Italia. Infine si segnala l'opportunità, negli interventi di costruzione, manutenzione ed ampliamento di manufatti (muri, strade eccetera), di tenere in considerazione la possibilità che essi possano ridurre drasticamente l'habitat idoneo delle due specie.
Parole chiave: *Reptilia*, *Lacertidae*, *Iberolacerta horvathi*, *Podarcis muralis*, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Italia Nord-orientale, Distribuzione, Altitudine, Habitat, Conservazione.

1. – Introduzione

L'attuale conoscenza della distribuzione della Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* nelle Alpi orientali italiane è limitata ad una cinquantina di stazioni mentre la Lucertola dei muri *Podarcis muralis* sembra assente in vaste aree del settore settentrionale del Friuli Venezia Giulia (SINDACO *et al.*, 2006) e della Provincia di Belluno (RICHARD, 2007b).

2. – Aree di studio e Metodi

Negli anni compresi fra il 2002 ed il 2008, è stata condotta un'indagine mirante ad individuare "nuove" popolazioni di *Iberolacerta horvathi* e ad ampliare le conoscenze riguardanti la distribuzione di *Podarcis muralis* in aree montane del Friuli Venezia Giulia e del Veneto. Durante le uscite sono stati anche raccolti dati inerenti l'ecologia dei *taxa*.

Per la determinazione specifica gli animali sono stati catturati e sono stati utilizzati i seguenti caratteri:

- colorazione di gola e ventre;
- spessore delle anellature caudali;
- posizione delle squame rostrale e immediatamente posteriore, sopranasali;
- colorazione dell'iride;
- carenatura delle squame dorsali;
- colorazione della coda (solo nei giovani).

Altri caratteri importanti per l'identificazione sul campo in assenza di cattura, con condizioni di osservazione ottimali sono, la colorazione dorsale, la forma della testa (generalmente più "allungata" in *Podarcis muralis*) e, quando visibile, la colorazione della parte interna degli arti posteriori (chiara e priva di macchie scure in *Iberolacerta horvathi*, spesso con evidenti macchie scure nell'altra specie).

Le località di ritrovamento, elencate progressivamente in base ai codici UTM (10X10 Km), sono riportate in Tab. I (*Iberolacerta horvathi*) ed in Tab. II (*Podarcis muralis*). In considerazione delle reiterate osservazioni in alcune località nel periodo temporale considerato, allo scopo di non appesantire lo scritto, sono indicate le date in cui sono avvenuti i contatti più precoce e più tardivo nella stagione.

Alcune località di *Podarcis muralis* riportate nelle Tabelle erano già state pubblicate da RASSATI (2002) e le stazioni Forra del Lumiei-Pendici Hoche Bont e Costone Coronis inerenti *Iberolacerta horvathi* da RASSATI (2005).

3. – Risultati e discussione

Durante il presente studio *Iberolacerta horvathi* è stata trovata in 25 località, alcune delle quali note in precedenza (LAPINI *et al.*, 2004): Valle di Uccea, Val Dogna (limitatamente a due stazioni) e Val Raccolana (limitatamente ad una stazione). Quindi è stato ottenuto un incremento di circa il 45% delle località precedentemente conosciute in Italia.

In Veneto, dove fino ad ora erano note due sole località (RICHARD, 2007a), la specie è stata segnalata in cinque stazioni, fra le quali le prime per il Cadore.

In Friuli sono state trovate tre nuove stazioni sulle Prealpi Carniche, dove la specie appare decisamente localizzata (SINDACO *et al.*, 2006); in particolare la segnalazione nel comune di Verzegnis è la più orientale sulle Prealpi Carniche e la prima sulle Prealpi dell'Arzino.

L'altitudine raggiunta dalla specie lungo le pendici del Monte Dimon (1825 metri s.l.m.) e quella a cui scende lungo la strada del Passo di Monte Rest (770 metri s.l.m.) sono, rispettivamente, la più elevata e la più modesta riscontrate finora in Carnia. È stato inoltre verificato che, lungo alcuni versanti montani, le popolazioni si distribuiscono su un ampio intervallo altitudinale che, nel caso di Casera di Zermùla-Pendici Cul di Creta, è di quasi 600 m.

Il *taxon* è stato rinvenuto in diverse maglie UTM (10X10 Km) dove non era stato precedentemente rilevato (SINDACO *et al.*, 2006), a dimostrazione che la reale distribuzione di *Iberolacerta horvathi* sia ancora lungi dall'essere definita nel dettaglio.

Pur in assenza di dati sulle densità, le popolazioni delle seguenti località sono apparse decisamente numerose: Strada per Passo di Monte Croce Carnico; Pendici Monte Dimon, Monte Neddis, Cima Val di Legnan; Strada per Pramollo; Forra del Lumiei-Pendici Hoche Bont; Valle di Uccea; Val Raccolana ed in particolare quelle di Casera di Zermùla-Pendici Cul di Creta e delle pendici dei Monti Pezzocucco, Pallone, Oberkovel, Festons.

Tra diverse popolazioni è stata osservata una certa variabilità del colore di fondo delle parti ventrali: da giallo paglierino a giallo verdastro.

La lucertola di Horvath è stata rinvenuta su pareti rocciose, ghiaioni, scarpate di strade, muri, ponti, briglie, pareti di manufatti. Tali habitat sono posti ai margini di diversi tipi di ambiente che variano, a seconda dei diversi parametri stazionali, dagli Orno-ostrieti e dalle Pinete di Pino nero *Pinus nigra* e di Pino Silvestre *Pinus sylvestris* e dalle Faggete con Orniello *Fraxinus ornus* e Carpino nero *Ostrya carpinifolia* e boschi di Faggio *Fagus sylvatica* e Pino nero, alle Faggete pure, ai Piceo-Faggeti, ai Piceo-Abieteti, agli Abieti-Piceo-Faggeti, ai boschi di Abete rosso *Picea abies* e di Larice *Larix decidua* fino alle Alnete di Ontano verde *Alnus viridis*, alle Mughete ed ai pascoli alpini. Si è infine notato che il *taxon*, anche a quote elevate, utilizza biotopi ombreggiati da vegetazione arborea e/o arbustiva.

Podarcis muralis è stata trovata in 103 località per le quali è più difficile fare un confronto con dati pregressi per scarsità di pubblicazioni specifiche. Diverse osservazioni riguardanti il Friuli Venezia Giulia, comunque, ricadono in maglie UTM (10X10 Km) dove non era stata segnalata dall'atlante nazionale (SINDACO *et al.*, 2006), e contribuiscono a definire meglio la distribuzione soprattutto per quanto riguarda le popolazioni montane.

A differenza di quanto riportato in LAPINI *et al.* (1999), dove esistono habitat idonei la specie è stata trovata regolarmente oltre 900 metri s.l.m., superando 1000 metri s.l.m. in diverse località, 1200 metri s.l.m. a Sauris di Sotto ed a Collina di Forni Avoltri, 1300 metri s.l.m. sul Monte Cavallar (Tarvisio), 1400 metri s.l.m. a Sauris di Sopra e sulle pendici dei Monti Nauleni e Cretis (Ampezzo) e raggiungendo 1800 metri s.l.m. sulle pendici del Monte Dimon (Ligosullo, Treppo Carnico). In diverse stazioni, inoltre, pure a quote elevate, gli individui con gola fortemente macchiata sono apparsi frequenti. Sono stati poi osservati alcuni esemplari con tonalità verdi ad esempio in Val Tramontina e nella Forra dei Torrenti Cellina-Alba-Molassa (dati

2009) oppure con parti ventrali quasi completamente prive di macchie ad esempio in Valcanale.

La quota raggiunta lungo le pendici del Monte Dimon è la più elevata finora riscontrata in Friuli Venezia Giulia dove, in precedenza, la specie era stata segnalata fino a 1640 metri s.l.m. (Rio della Forcella, Tarvisio; DARSA, 1972).

Da citare che uno degli esemplari di Cjamp Famul (Tolmezzo) si trovava sul tetto di una casa a circa 7 metri di altezza dal suolo mentre la popolazione di Mazèit (Verzegnis) vive sui resti di insediamenti umani (IV millennio a.C.-XIII secolo d.C.; VANNACCI LUNAZZI G., *in verbis*) siti su un'altura coperta da un bosco di Rovere *Quercus petraea*, Tiglio selvatico *Tilia cordata*, Carpino nero, Nocciolo *Corylus avellana*, Frassino maggiore *Fraxinus excelsior*, Tasso *Taxus baccata* ecc..

Per quanto riguarda il Veneto, la specie è stata trovata in diverse località del settore settentrionale della Provincia di Belluno. Molte di queste segnalazioni, come per il Friuli Venezia Giulia, ricadono in maglie UTM (10X10 Km) dove in precedenza la specie non era stata segnalata (RICHARD, 2007b) e contribuiscono a meglio delineare il quadro distributivo, in particolar modo della valle del Piave e della Val Pàdola ma anche della Val d'Ansiei, della Valle della Màuria e della Val Piova.

Le due specie sono state trovate in sintopia lungo le pendici del Col dei Mirtilli e del Monte Dimon, in Val Pesarina, in Val Tramontina, in Val Aupa, in Valle di Uccea, in Val Dogna, in Val Raccolana, fra 520 e 1800 metri s.l.m. ed, in generale, *Iberolacerta horvathi* è apparsa prediligere habitat più umidi e freddi di *Podarcis muralis*. Il Monte Dimon ed il Col dei Mirtilli rappresentano, rispettivamente, la località più elevata dove le due lucertole sono sintopiche in Italia e l'unica stazione finora conosciuta in Veneto dove le due specie coabitano.

In Val Lumiei, pur non ritenendo ovviamente di avere individuato tutte le popolazioni dei *taxa* oggetto di studio, i dati ottenuti permettono di effettuare alcune considerazioni sulla distribuzione spazio-altitudinale: nella parte più bassa, più "aperta" e più calda della valle è stata trovata *Podarcis muralis* fino ad un'altitudine di circa 750 m; più a monte dove la valle si stringe e inforra profondamente (Bûs di Sauris) dimora *Iberolacerta horvathi*; di seguito la valle si "apre" nuovamente e si ritrova *Podarcis muralis* sia nella zona del Lago di Sauris che nei paesi che, anche l'uomo ha scelto di costruire in tale settore vallivo, in un intervallo altitudinale compreso all'incirca fra 1000 e 1400 metri s.l.m.; ulteriormente più all'interno l'ambiente e le condizioni climatiche favoriscono la presenza di *Iberolacerta horvathi* che è stata rinvenuta da 1480 a 1800 metri s.l.m. e che va ad occupare i versanti montuosi della testata della valle. Quanto sopra conferma l'antropofilia, l'eliofilia e la relativa termofilia di *Podarcis muralis* e la tendenza dell'altra specie ad occupare, a quote inferiori valli strette e profondamente inforrate e perciò relativamente fredde, umide e male esposte ed a quote superiori pendici montane ben esposte.

È stato infine verificato che, in alcune località dove in passato *Podarcis muralis* era stata rilevata (RASSATI, 2002 e ined.), la distruzione dei vecchi muri di pietra

sia con malta che a secco o la loro sostituzione con muri in calcestruzzo sia a parete nuda che rivestita con lastre di pietra (completamente o quasi privi di fori e fessure) ne ha ridotto decisamente la popolazione se non causato la scomparsa. Le attuali metodologie di realizzazione dei muri possono, soprattutto in zone montane, dove la specie si trova spesso ai limiti della propria valenza ecologica ed in alcuni casi è rappresentata da popolazioni isolate, ridurre drasticamente l'habitat idoneo anche di una specie che possiede notevole eclletticità. Pertanto, negli interventi di costruzione, manutenzione ed ampliamento di manufatti (muri, strade eccetera), sarebbe necessario tenere in considerazione quanto sopra anche perché potrebbero essere interessate popolazioni della più sensibile e più rara *Iberolacerta horvathi*.

Lavoro consegnato il 17.10.2007

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio i miei genitori, Fabiola e Giancarlo, per l'aiuto nelle ricerche e Nicola Bressi e Roberto Sindaco per la rilettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

DARSA M., 1972 – Anfibi e Rettili di Fusine. *Hyla, Notiz. U.E.I.*. 2 (1): 3-13.

LAPINI L., DALL'ASTA A., BRESSI N., DOLCE S. & PELLARINI P., 1999 – Atlante Corologico degli Anfibi e dei Rettili del Friuli-Venezia Giulia. Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, Udine. Pubblicazione n. 43.

LAPINI L., DALL'ASTA A., LUISELLI L. & NARDI P., 2004 – *Lacerta horvathi* in Italy: a review with new data on distribution, spacing strategy and territoriality (Reptilia, Lacertidae). *Ital. J. Zool.*. 71, Suppl. 1: 145-151.

RASSATI G., 2002 – Contributo alla conoscenza della distribuzione di alcune specie di *Amphibia* e di *Reptilia* in Friuli-Venezia Giulia. *Gli Uccelli d'Italia.* XXVII: 75-91.

RASSATI G., 2005 – Aspetti generali dei vertebrati della Val Tagliamento dalla confluenza del Rio Nero alla confluenza del Torrente Degano. In: FERIGO G. (curatore). Enemonç Preon Raviei Socleif. Numero unico della Società Filologica Friulana: 125-156.

RICHARD J., 2007a – Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* (Méhelÿ, 1904). In: BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J. & SEMENZATO M. (Eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto: 141-143. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed., Portogruaro (VE).

RICHARD J., 2007b – Lucertola muraiola *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). In: BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J. & SEMENZATO M. (Eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto: 148-151. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed., Portogruaro (VE).

SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds.), 2006 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.

Fig. 1 - *Iberolacerta horvathi* Monte Festons, Sauris, Alpi Carniche (Foto G. Rassati)

Fig. 2 - *Podarcis muralis* Val Tramontina, Tramonti di Sotto, Prealpi Carniche (Foto G. Rassati)

Tabella I – Referenze distributive di *Iberolacerta horvathi*
Table I – Distribution references of *Iberolacerta horvathi*

UTM	Località	Comune	Quota	Data
UM 05	Val Diebba	Auronzo di Cadore	1275	5-7-2006 28-8-2003
UM 14 UM 24	Pendici Monti Pezzocucco, Pallone, Oberkovel, Festons	Vigo di Cadore Sauris	1480-1800	2-6-2004 17-8-2002
UM 15	Val Frison	Santo Stefano di Cadore	1040	12-7-2007
UM 15	Pendici Col Rementera	Vigo di Cadore	1785	23-6-2007
UM 23	Rocce e muri lungo la strada per Passo di Monte Rest	Socchieve	770-970	28-5-2006 23-7-2006
UM 24	Forra del Lumiei-Pendici Hoche Bont	Sauris	835-1150	1-5-2002 21-9-2003
UM 24	Pendici Monte Sesilis e Clap da la Polenta	Ampezzo	805-810	23-4-2006 30-9-2007
UM 25	Pendici Col dei Mirtilli	Sappada	1215-1260	2-6-2008 11-9-2008
UM 25	Muro lungo la strada della Val Pesarina	Prato Carnico	840	12-6-2004
UM 33	Muro lungo la strada provinciale della Val d’Arzino	Verzegnis	845	29-6-2005
UM 33	Rocce e muri lungo la strada della Val Tramontina	Tramonti di Sopra	520-540	14-6-2008 17-9-2008
UM 34	Costone Coronis	Ampezzo	1570	8-6-2002
UM 45	Pendici Monte Zoncolan-Scaletona	Ovaro	1600-1740	16-6-2007 12-8-2007
UM 45	Lander	Arta Terme	1280	27-8-2008
UM 46	Rocce e muri lungo la strada per Passo di Monte Croce Carnico	Paluzza	1085-1330	30-5-2003 12-7-2006
UM 55	Pendici Monte Dimon, Monte Neddis, Cima Val di Legnan	Ligosullo Treppo Carnico	1350-1825	23-5-2007 19-9-2004
UM 55	Casera di Zermùla-Pendici Cul di Creta	Paularo	1240-1810	2-6-2007 9-9-2007
UM 55	Pedreit-Màina della Schialute-Daŭr Tamai-Rio Noiareit-Rio Piertia e dint.	Paularo	950-1100	23-5-2008 27-7-2008

UM 55 UM 56	Stua di Ramaz e dint.	Paularo	975-1020	23-5-2008 27-7-2008
UM 56	Casera Melèdis bassa dint.	Paularo	1120	2-6-2007
UM 65	Rocce e muri lungo la strada della Val Aupa	Moggio Udinese	675 725-790	14-5-2005 1-10-2004
UM 65 UM 75	Rocce e muri lungo la strada per Pramollo	Pontebba	740-1030	25-5-2003 24-9-2005
UM 73	Rocce e muri lungo la strada della Valle di Uccea	Resia	700-830 925	22-5-2004 18-8-2006
UM 74	Rocce e muri lungo la strada della Val Dogna	Dogna	565 915 990-1010	1-5-2003 11-9-2005
UM 74 UM 83	Rocce e muri lungo la strada della Val Raccolana	Chiusaforte	560 920-1090	5-7-2008 20-9-2003

Tabella II – Referenze distributive di *Podarcis muralis*
Table II – Distribution references of *Podarcis muralis*

UTM	**Località**	**Comune**	**Quota**	**Data**
TM 92	Pendici Monte Pul	Castello Lavazzo	450-725	8-10-2007
TM 92	Val Mesaz	Erto e Casso	890-975	27-4-2004 8-10-2007
TM 95	Val d'Ansiei	Auronzo di Cadore	1020	19-8-2008
TM 96	Giralba	Auronzo di Cadore	935	19-8-2008
TM 96 UM 05 UM 06	Auronzo di Cadore	Auronzo di Cadore	830-925	3-6-2007 2-9-2006
UM 04	Domegge di Cadore	Domegge di Cadore	765	11-9-2007
UM 04 UM 05	Rocce e muri lungo la strada fra Lorenzago di Cadore e Passo della Màuria	Lorenzago di Cadore	870-1100	31-5-2008 19-8-2008
UM 05	Laggio	Vigo di Cadore	940	17-8-2007
UM 06	Pàdola	Comelico Superiore	1220	19-8-2008
UM 06	Dosoledo	Comelico Superiore	1230-1250	19-8-2008
UM 06 UM 16	Candide-Casamazzagno	Comelico Superiore	1180-1325	28-6-2008 23-8-2006

UM 14	Val Giaf	Forni di Sopra	950-1065	31-5-2008 22-7-2004
UM 14 UM 24	Rocce e muri lungo la strada della Val Tagliamento	Forni di Sopra Forni di Sotto	770-1075	30-4-2003 8-10-2006
UM 15	Santo Stefano di Cadore	Santo Stefano di Cadore	910	5-7-2006 11-9-2008
UM 15	Campolongo	Santo Stefano di Cadore	945	11-9-2008
UM 15	Selva di Vigo	Vigo di Cadore	1210	17-8-2007
UM 16	San Nicolò di Comelico	San Nicolò di Comelico	1060	10-9-2007
UM 16	Casada-Costalissoio	Santo Stefano di Cadore	980-1245	5-7-2006 10-9-2007
UM 16	Costalta e dint.	San Pietro di Cadore	1090-1350	28-6-2008 21-8-2008
UM 16	San Pietro di Cadore-Valle	San Pietro di Cadore	1035-1180	28-6-2008 21-8-2008
UM 16	Presenàio	San Pietro di Cadore	970	4-7-2005 10-9-2007
UM 22	Rocce e muri lungo la strada da Ponte Racli a Selva	Tramonti di Sopra Tramonti di Sotto	320-550	31-8-2008
UM 22	Crociera	Frisanco	450	14-6-2008
UM 22 UM 23 UM 32 UM 33	Rocce e muri lungo la strada della Val Tramontina	Tramonti di Sopra Tramonti di Sotto Meduno	300-900	15-5-2002 6-10-2006
UM 22 UM 32	Valli del Torrente Chiarzò e del Rio La Fous	Tramonti di Sotto	320-620	8-7-2007 21-8-2007
UM 23	Caprizzi e dint.	Ampezzo Socchieve	510-550	12-5-2002 17-8-2004
UM 24	Sauris di Sopra	Sauris	1360-1420	18-7-2007 14-10-2007
UM 24	Sauris di Sotto	Sauris	1180-1215	18-7-2007 14-10-2007
UM 24	la Maina dint.	Sauris	985-1005	18-7-2007
UM 24	Nier	Ampezzo	745	17-8-2007
UM 24	Pendici Monti Nauleni e Cretis	Ampezzo	725-1430	1-5-2002 17-10-2005
UM 24	Ponte Sacrovint dint.	Forni di Sotto	665	15-6-2002

UM 24	Passo della Morte	Forni di Sotto	735	15-6-2002
UM 25	Pendici Col dei Mirtilli	Sappada	1220-1270	2-6-2008 11-9-2008
UM 25 UM 26	Sappada	Sappada	1220-1270	4-7-2005 11-9-2007
UM 25 UM 26	Cima Sappada	Sappada	1290-1300	20-7-2008 11-9-2008
UM 25 UM 35	Rocce e muri lungo la strada della Val Pesarina	Prato Carnico Ovaro	550-1040	8-5-2005 12-6-2004
UM 26 UM 36	Rocce e muri lungo la strada fra Forni Avoltri e Collina	Forni Avoltri	890-1240	14-5-2004 13-10-2006
UM 32 UM 42	Rocce e muri da Orton a bivio per Pielungo, lungo la strada provinciale della Val d'Arzino	Clauzetto Vito d'Asio	355-700	8-7-2007 21-8-2007
UM 32 UM 42	Rocce e muri lungo la strada Gerchia-Clauzetto-Nandrus di Anduins	Clauzetto Vito d'Asio	225-610	1-7-2007
UM 33	Riu di Navis	Socchieve	425	4-9-2005
UM 33	Valle di Preone	Preone	530-800	8-6-2003 7-10-2006
UM 33 UM 34	Monte Corona	Socchieve	700-740	24-8-2004
UM 33 UM 42 UM 43	Rocce e muri lungo la strada provinciale della Val d'Arzino	Preone Verzegnis Vito d'Asio	360-740	8-6-2003 7-10-2006
UM 34	Cuel di Mures	Raveo	410-520	26-5-2004
UM 34	Enemonzo	Enemonzo	390-415	15-5-2008
UM 34	Priuso	Socchieve	450-475	28-4-2002 22-10-2006
UM 34	Vergon	Socchieve	575-600	12-5-2002
UM 34	Preone	Preone	460	15-5-2008
UM 35	Rigolato	Rigolato	760	2-6-2008
UM 35	Noiaretto-Tualis	Comeglians	800-920	21-8-2008
UM 35	Mieli e dintorni	Comeglians	600-675	30-4-2005
UM 35	Runchia e dintorni	Comeglians	560-600	30-4-2005
UM 35	Liariis dint.	Ovaro	840-905	12-8-2007
UM 35	Raviestis	Ovaro	495	6-5-2007
UM 35 UM 36	Rocce e muri lungo la strada da sotto Tors a Givigliana	Rigolato	780-1160	2-6-2008 20-7-2008

UM 35 UM 45	Da Salàrs a Sella Valcalda	Ravascletto	960-1000	4-8-2004
UM 42	Stavoli Chian da Forchia e dint.	Trasaghis	550-560	29-7-2007
UM 42	Clapeit	Vito d'Asio	340	1-7-2007
UM 43	Mazèit	Verzegnis	485-495	11-8-2007
UM 43	Lavorèit	Verzegnis	500-575	15-7-2007
UM 43	Diga di Verzegnis dint.	Verzegnis	490-510	3-2-2008 12-10-2003
UM 43	Rocce e muri lungo la strada della Val Palar	Trasaghis	220-690	5-8-2007
UM 44	Fielis e dint.	Zuglio	820-835	17-8-2008
UM 44	Zuglio	Zuglio	405	26-5-2008
UM 44	Plugna e dint.	Lauco	775-1000	20-5-2002 16-10-2006
UM 44	Pendici Monte Cretis	Villa Santina	340-700	26-5-2004 8-10-2003
UM 44	Rocce e muri lungo la strada Madonna del Ponte-Villa di Verzegnis	Villa Santina	370-490	15-7-2007
UM 44	Cjamp Famul	Tolmezzo	310	9-2-2008 5-12-2006
UM 44 UM 54	Rocce e muri lungo la strada Tolmezzo-Illegio	Tolmezzo	390-610	12-5-2007 9-10-2007
UM 44 UM 54 UM 55	Rocce e muri lungo la strada provinciale di Paularo	Arta Terme Paularo	415-715	13-8-2007 16-9-2007
UM 45	Rocce e muri lungo la strada della Valcalda	Ravascletto Cercivento	600-960	28-6-2004 4-8-2004
UM 45	Rocce e muri lungo la strada Sutrio-Zoncolan	Sutrio	540-1190	3-5-2008 18-8-2008
UM 45	Bosco Palucis	Sutrio	650-840	3-5-2008 18-8-2008
UM 45 UM 55	Rocce e muri lungo la strada della Val Pontaiba	Treppo Carnico Ligosullo	670-1100	4-8-2005 4-9-2004
UM 46	Rocce e muri lungo la strada per Passo di Monte Croce Carnico	Paluzza	820-1055	30-5-2003 6-9-2006
UM 53	Pendici Cuel di Noglars, Chiastelut, Monte Chiastel Grand	Amaro	365-975	20-5-2007 12-10-2007
UM 53	Cuel Mulimiela	Cavazzo Carnico	220-350	12-10-2007

UM 53	Rivoli Bianchi	Venzone	270-300	18-6-2006 20-7-2003
UM 53	Bordano	Bordano	220	4-5-2008
UM 53 UM 63	Val Venzonassa	Venzone	250-765	17-5-2007 15-9-2008
UM 54	Rivalpo-Valle	Arta Terme	875-900	16-9-2007
UM 54	Piedim dint.	Arta Terme	440	28-9-2002
UM 55	Pendici Monte Dimon	Ligosullo Treppo Carnico	1750-1800	23-5-2007 15-9-2007
UM 55	Muri lungo la strada Forcella di Lius-Paularo	Paularo	675-750	9-5-2003 30-9-2006
UM 55	Muri lungo la strada Paularo-Ravinis	Paularo	650-950	23-4-2003 16-9-2003
UM 63	Resiutta	Resiutta	315	7-6-2008
UM 63 UM 64	Forte di Chiusaforte e dint.	Chiusaforte	365-455	9-10-2007
UM 64	Pradis e dint.	Moggio Udinese	400-490	15-6-2008
UM 64 UM 65	Rocce e muri lungo la strada della Val Aupa	Moggio Udinese	420-730	19-6-2004 17-9-2005
UM 65	Muri lungo la strada per Pramollo	Pontebba	600-725	25-5-2003 24-9-2005
UM 73	Muri lungo la strada della Val Resia	Resia	480-525	23-6-2004
UM 73	Stolvizza	Resia	575-590	22-6-2008
UM 73	Muro lungo la strada della Valle di Uccea	Resia	925	18-8-2006
UM 73 UM 74	Rocce e muri lungo la strada della Val Raccolana	Chiusaforte	375-650	11-6-2008 20-9-2003
UM 74	Rocce e muri lungo la strada della Val Dogna	Dogna	440-700 1020	1-5-2003 11-9-2005
UM 74	Piani di sotto-Piani di qua	Chiusaforte	605-650	17-8-2008
UM 75	San Leopoldo Laglèsie	Pontebba	605	3-8-2008
UM 85	Valle di Ugovizza-Valle Filza-Val Uque	Malborghetto-Valbruna	1025-1110	21-6-2008 22-8-2008
UM 85	Pendici Vetta Secca	Malborghetto-Valbruna	785-990	3-8-2008
UM 85	Malborghetto	Malborghetto-Valbruna	720	22-8-2008
UM 95	Tarvisio	Tarvisio	710-780	21-6-2008 22-8-2008
UM 95	Monte Cavallar	Tarvisio	1305	6-7-2008

ADDENDA

Tabella III – Referenze distributive di *Iberolacerta horvathi* (Anno 2009)
Table III – Distribution references of *Iberolacerta horvathi* (Year 2009)

UTM	Località	Comune	Quota	Data
TM 92	Valle Zemola	Erto e Casso	1035-1075	23-5-2009 11-8-2009
UM 03	Val Cimoliana	Cimolais	860	23-5-2009 20-8-2009
UM 11	Forra dei Torrenti Cellina-Alba-Molassa	Barcis-Andreis-Montereale Valcellina	350-400	2-5-2009 25-8-2009
UM 25	Val Pesarina	Prato Carnico	1035-1050	22-9-2009
UM 55	Las Càlas	Paularo	920	18-8-2009
UM 75	San Leopoldo Laglèsie dint.	Pontebba	610	9-8-2009

Nel corso del 2009 *Iberolacerta horvathi* è stata rinvenuta in 6 località (Tab. III) di cui 5 nuove ed una in cui era stata segnalata ad una quota inferiore di circa 200 m (Tab. I). In Valle Zemola, nella Forra dei Torrenti Cellina-Alba-Molassa ed in Val Pesarina, la specie è stata trovata in sintopia con *Podarcis muralis*. Le stazioni site sulle Prealpi Carniche sono di notevole interesse oltre che per l'esiguo numero di segnalazioni in tale settore (SINDACO *et al.*, 2006) anche perché sono poste in maglie UTM non coperte dall'atlante nazionale. Due di esse rappresentano le stazioni più occidentale in Friuli Venezia Giulia (Valle Zemola) e più meridionale in Italia (Forra dei Torrenti Cellina-Alba-Molassa). In quest'ultima località l'altitudine rilevata è la più bassa in Provincia di Pordenone, la specie è risultata decisamente numerosa e la sintopia si verifica a quote insolitamente basse. La possibilità di salvaguardare tali importanti popolazioni dovrebbe essere elevata in quanto quelle della Valle Zemola e della Val Cimoliana ricadono all'interno del Parco Naturale Dolomiti Friulane e l'altra è sita quasi completamente nella Riserva Naturale Forra del Cellina.

In virtù dei dati raccolti nel corso del 2009, *Iberolacerta horvathi* è stata trovata in 27 nuove località (Tab. I e Tab. III) con un incremento di circa il 55% rispetto a quelle precedentemente conosciute in Italia, ad altitudini poste fra 350 e 1825 m s.l.m. e le due specie sono state rinvenute in sintopia in 10 località a quote comprese fra 350 e 1800 metri s.l.m.. È stato inoltre verificato che nell'alto Canale d'Incaroio (Alpi Carniche) *Iberolacerta horvathi* è diffusa dal fondovalle alle cime dei monti in un intervallo altitudinale di circa 900 m anche se, data l'esistenza di habitat idoneo, è probabile che tale intervallo sia superiore a 1000 m.

Tabella IV – Referenze distributive di *Podarcis muralis* (Anno 2009)
Table IV – Distribution references of *Podarcis muralis* (Year 2009)

UTM	**Località**	**Comune**	**Quota**	**Data**
UM 11 UM 21 UM 22	Rocce e muri lungo la strada Poffabro-Forcella di Pala Barzana	Frisanco-Andreis	500-830	13-8-2009
UM 34	Rio Malòn e dint.	Lauco	985-995	30-8-2009
UM 74	Alta Val Dogna	Dogna	1130-1270	21-7-2009
UM 95	Coccau	Tarvisio	705-790	2-8-2009

In Tab. IV sono riportate 4 località dove *Podarcis muralis* è stata rinvenuta, durante il 2009, a quote elevate e/o in maglie UTM (10X10 Km) dove non era stata segnalata dall'atlante nazionale (SINDACO *et al.*, 2006). La popolazione dell'Alta Val Dogna conferma che, in presenza di habitat idoneo, la specie vive ad altitudini che superano decisamente 1000 metri s.l.m..

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	147-164	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

I CHIROTTERI DEL TARDOGLACIALE E OLOCENE ANTICO DELLA GROTTA DEL SANTUARIO DELLA MADONNA A PRAIA A MARE (CALABRIA, ITALIA MERIDIONALE)

LEONARDO SALARI
Leonardo Salari - Via del Colle Belvedere, 18 - 00036 Palestrina (RM) - leonardosalari@virgilio.it
collaboratore scientifico del Dipartimento Scienze della Terra, "Sapienza" Università di Roma

Abstract – Late Glacial and Early Holocene bats of the Grotta del Santuario della Madonna at Praia a Mare (Calabria, Southern Italy) – In this paper the fossil bone remains of bats from "Grotta del Santuario della Madonna" (Praia a Mare, Calabria) are described. Bat remains were recovered during archaeological excavations conducted between 1963 and 1970 by the "Istituto Italiano di Paleontologia Umana" of Rome. Six taxa have been identified (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Pipistrellus pipistrellus s.l.* and *Miniopterus schreibersii*) divided into 3 families and 4 genera. Some notes for each recognized species on current ecological distribution are presented, together with some osteometric measures and a reconnaissance of recent reports of fossils related to Upper Pleistocene and Early Holocene in Italy. Finally, the value of bats as environmental, climate and human activities indicators is discussed, emphasizing the presence of *Pipistrellus pipistrellus s.l.* and making comparisons with other sites.
Key words: Bats, Southern Italy, Late Glacial, Early Holocene.

Riassunto – Sono esposti i dati relativi ai resti ossei di chirotteri provenienti dalla Grotta del Santuario della Madonna (Praia a Mare, Calabria), recuperati durante gli scavi archeologici condotti tra il 1963 e il 1970 dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana di Roma. Sono stati individuati 6 taxa (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Pipistrellus pipistrellus s.l.* e *Miniopterus schreibersii*), ripartiti in 3 famiglie e 4 generi. Di ogni specie riconosciuta sono presentate alcune note relative alla distribuzione ecologica attuale, alcune misure osteometriche ed una ricognizione delle recenti segnalazioni di resti fossili riferiti al Pleistocene superiore e all'Olocene antico in Italia. Viene, infine, discussa la loro valenza quali indicatori ambientali, climatici e delle attività umane, sottolineando la presenza di *Pipistrellus pipistrellus s.l.* e facendo confronti con altri siti.
Parole chiave: Chirotteri, Italia meridionale, Tardoglaciale, Olocene antico.

1. – Introduzione

Il materiale osteologico analizzato proviene dai livelli H, I e L di Grotta del Santuario della Madonna, recuperato nel corso degli scavi archeologici condotti tra il 1963 e il 1970 dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana di Roma, sotto la direzione di Luigi Cardini. La grotta si apre su un'alta falesia rocciosa, a circa 50 m s.l.m., a Sud di Praia a Mare (Cosenza), nel versante tirrenico della Calabria settentrionale (Fig. 1).

Fig. 1 – Ubicazione della Grotta del Santuario della Madonna (Praia a Mare, Calabria).

La Grotta del Santuario della Madonna è stata frequentata dall'uomo per un lungo arco di tempo. L'esplorazione del deposito sedimentario ha raggiunto le

più antiche tracce di frequentazione umana alla profondità di circa 8 m ed ha messo in risalto una serie di livelli archeologici, il più antico dei quali è stato riferito al Paleolitico superiore, seguito dal Mesolitico e da vari livelli datati tra il Neolitico medio e l'epoca romana (CARDINI, 1970).

In particolare, il livello L presenta alla base sedimenti sabbiosi con pietrisco (tagli 71-73), cui seguono circa 50 cm di argilla finemente stratificata (tagli 66-70), quindi sedimenti sabbiosi con clasti angolari (tagli 59-65) ed infine sedimenti sabbiosi con pietrisco e resti di focolari (tagli 48-58) (CARDINI, 1970). La parte inferiore del livello L ha restituito scarsa industria litica epigravettiana, mentre la parte medio-superiore è caratterizzata da abbondante industria litica riferita all'Epigravettiano finale accompagnata da resti di mammiferi, uccelli, pesci e molluschi marini e terrestri; le datazioni ^{14}C, non calibrate, ottenute dal livello L sono comprese tra 12100±150 e 9020±125 anni BP (CARDINI, 1970; FIORE *et al.*, 2004a, b). Il livello I (tagli 42-47) mostra sedimenti sabbiosi con clasti angolari, reperti faunistici e resti di focolari; è stato riferito al Mesolitico in base all'analisi tipologica dell'industria litica ed ha fornito datazioni ^{14}C, non calibrate, comprese tra 9070±80 e 8735±80 anni BP (CARDINI, 1970; FIORE *et al.*, 2004a, b). Il livello H (tagli 38-41) presenta sabbie prive di matrice, reperti faunistici e resti di focolari; ha restituito ceramica dipinta bicromica, è stato riferito al Neolitico medio ed ha fornito una datazione ^{14}C, non calibrata, di 7555±85 anni BP (CARDINI, 1970; BERNABÒ BREA, CAVALIER, 2000).

Un esame preliminare dei resti di vertebrati ha identificato la presenza di *Bos primigenius, Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Capra ibex, Sus scrofa ferus, Canis lupus, Panthera leo, Lepus europaeus*, avifauna e microfauna abbondante, nei livelli paleo-mesolitici, e di *Bos taurus, Capra hircus, Ovis aries e Sus scrofa domesticus*, nei livelli a ceramiche (CARDINI, 1970). Successivamente sono stati studiati gli aspetti archeozoologici e tafonomici delle faune presenti, confermando la presenza del leone nel Tardoglaciale dell'Italia meridionale e determinando taxa in precedenza non individuati, quali *Erinaceus europaeus, Talpa, Arvicola terrestris, Glis glis, Eliomys quercinus, Canis familiaris, Vulpes vulpes, Ursus arctos, Meles meles, Martes, Mustela nivalis, Lynx, Felis silvestris e Rupicapra*, oltre a *Emys orbicularis, Testudo hermanni* e varie specie di uccelli (TAGLIACOZZO, 2000; FIORE *et al.*, 2004a, b). Recentemente sono stati esaminati gli aspetti paleoecologici e biostratigrafici dei micromammiferi rinvenuti lungo la sequenza e pertanto sono stati individuati anche *Talpa romana, Rhinolophus ferrumequinum, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis capaccinii, Pipistrellus pipistrellus, Miniopterus schreibersii, Sciurus vulgaris, Terricola savii e Apodemus sylvaticus* (DI CANZIO *et al.*, c.s.).

2. – Materiali e metodi

I resti ossei esaminati sono stati comparati con materiale osteologico di confronto (fossile e recente) conservato nel Laboratorio di Paleontologia dei Vertebrati del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "Sapienza" di Roma e nella

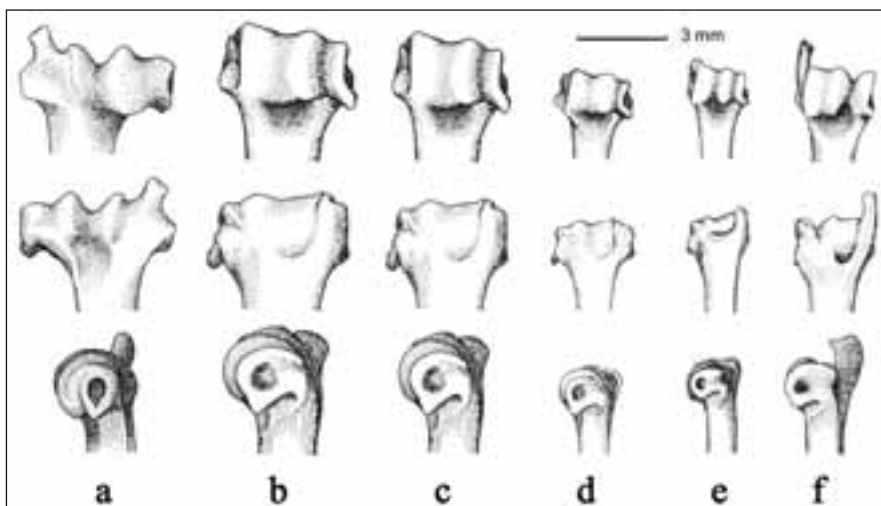



Fig. 2 – Grotta del Santuario della Madonna, Chirotteri: epifisi distale dell'omero destro in norma esterna (in alto), in norma interna (al centro) e in norma posteriore (in basso); a) *Rhinolophus ferrumequinum*; b) *Myotis myotis*; c) *Myotis blythii*; d) *Myotis capaccinii*; e) *Pipistrellus pipistrellus*; f) *Miniopterus schreibersii* (da Felten *et al.,* 1973, modificato).

Sezione di Paleontologia del Quaternario e Archeozoologia del Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Pigorini" di Roma, tenendo conto delle osservazioni di MILLER (1912), LANZA (1959), TOPÁL, TUSNADI (1963), CHALINE (1966), FELTEN *et al.* (1973), SEVILLA, LOPEZ-MARTINEZ (1988) e SALARI (2004).

Attualmente in Italia sono riconosciute 35 specie di chirotteri, ripartite in 11 generi e 4 famiglie (AGNELLI *et al.*, 2004). L'applicazione di moderne tecniche di biologia molecolare e di bioacustica, affiancate alle tecniche classiche basate su criteri morfologici e morfometrici, ha recentemente incrementato il numero di specie descritte. Ciò pone ai paleontologi alcuni problemi di attribuzione tassonomica e consiglia l'esposizione di un breve riepilogo delle recenti acquisizioni sulla conoscenza dell'attuale chirotterofauna italiana.

LANZA (1959) descriveva 29 specie, distribuite in 9 generi e 3 famiglie (Rhinolophidae, Vespertilionidae e Molossidae), considerando molto dubbia la presunta presenza di Nycteridae in Italia. In seguito è stato attribuito il rango di buona specie a *Plecotus austriacus*, distinta da *Plecotus auritus* (LANZA, 1960; HANÁK, 1966), i Miniopteridae sono stati considerati una famiglia distinta da quella dei Vespertilionidae (MEIN, TUPINIER, 1977), il Pipistrello di Savi è stato distinto dal genere *Pipistrellus* e ascritto al genere *Hypsugo* (HORÀČEK, HANÀK, 1986) e il Serotino di Nilsson è stato distinto dal genere *Eptesicus* e ascritto al genere *Amblyotus* (TIUNOV, 1989), ma in questo caso non c'è ancora accordo tra gli studiosi (AGNELLI *et al.*, 2004). Si sono, inoltre, precisati i criteri per riconoscere le differenze tra le specie di grande taglia del genere *Myotis* (*Myotis myotis* e *Myotis*

blythii, già *Myotis oxygnathus*) (RUEDI *et al.*, 1990; LANZA, AGNELLI, 1999) e sono state istituite alcune nuove specie come *Pipistrellus pygmaeus* (JONES, BARRATT, 1999), le cui misure biometriche starebbero all'interno del campo di variabilità di *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis aurascens* (BENDA, TSYTSULINA, 2000), ma in questo caso non c'è ancora accordo tra gli studiosi (AGNELLI *et al.*, 2004), *Plecotus macrobullaris* (SPITZENBERGER *et al.*, 2003, 2006) e *Plecotus sardus*, che attualmente rappresenta la prima ed unica specie endemica italiana in quanto segnalata soltanto in Sardegna (MUCEDDA *et al.*, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004). In occasione della revisione critica della fauna italiana si è esclusa definitivamente la presunta presenza di Nycteridae in Italia, *Myotis dasycneme* è stata considerata "specie accidentale" in quanto l'unica segnalazione riguarda un esemplare catturato a Trento nel 1881 (AMORI *et al.*, 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004) e *Rhinolophus blasii* "specie di presenza non confermata" in quanto l'ultima segnalazione certa risale al 1927 in Val Rosandra (Trieste) (AGNELLI *et al.*, 2004). In Sardegna, infine, è stata rivista la posizione sistematica delle specie di grandi dimensioni del genere *Myotis* e si è evidenziata la presenza di *Myotis punicus*, specie distribuita in Africa settentrionale, Malta, Sardegna e Corsica (CASTELLA *et al.*, 2000; BEUNEUX, 2004; AGNELLI *et al.*, 2004).

Per l'insufficienza di solidi riferimenti morfometrici utili alla loro determinazione tassonomica, non è stato possibile considerare adeguatamente le specie di più recente istituzione o individuazione (*Myotis aurascens*, *Myotis punicus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus sardus* e *Plecotus macrobullaris*).

Premesso ciò ed escludendo alcuni frammenti di scapola, d'omero prossimale, di radio distale e di femore che non presentano caratteri morfologici che consentono una precisa attribuzione tassonomica, oltre il 70% dei reperti sono stati determinati a livello di specie o di genere (Tab. 1).

Taxa	liv. H	liv. I	liv. L	Totale	liv. H	liv. I	liv. L	Totale
	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.M.I.	N.M.I.	N.M.I.	N.M.I.
R. ferrumequinum		1	6	7		1	4	5
M. myotis	1	6	13	20	1	5	10	16
M. blythii	1	8	20	29	1	7	18	26
M. myotis vel *blythii*		8	21	29				
M. capaccinii			3	3			3	3
P. pipistrellus s.l.			5	5			4	4
M. schreibersii		1	1	2		1	1	2
Chiroptera indet		8	31	39				
Totale	2	32	100	134	2	14	40	56

Tab. 1 – Grotta del Santuario della Madonna, Chirotteri: numero dei resti ossei (N.R.) e numero minimo degli individui (N.M.I.) per livello.

Limitatamente alle considerazioni climatico-ambientali, il livello L, più potente dei livelli I e H, è stato suddiviso per gruppi di tagli, tenendo conto della litostratigrafia, delle datazioni radiometriche disponibili e dell'andamento delle variazioni microteriofaunistiche complessive lungo la sequenza (DI CANZIO *et al.*, c.s.).

3. – Sistematica

Famiglia: Rhinolophidae (Gray, 1825)
Genere: *Rhinolophus* (Lacèpéde, 1799)
Rhinolophus ferrumequinum (Schreiber, 1774) – Rinolofo maggiore
Materiale: una mandibola, 3 porzioni distali d'omero (Fig. 2a) e 3 porzioni prossimali di radio di forma tipica del genere *Rhinolophus*, le grandi dimensioni (Tab. 2) permettono una sicura attribuzione al Rinolofo maggiore.

Le più antiche segnalazioni di resti fossili attribuiti a *Rhinolophus ferrumequinum* provengono da Pirro Nord (Apricena, Puglia), sito italiano ascritto al Pleistocene inferiore (TATA, KOTSAKIS, 2005, c.s.; SALARI *et al.*, c.s.), in altre località europee dello stesso orizzonte cronologico sono invece segnalate forme riferite a *Rhinolophus* cf. *Rhinolophus ferrumequinum* (RABEDER, 1973; TOPÁL, 1979; SEVILLA GARCÍA, 1988). Dal Pleistocene medio la specie risulta abbastanza comune in molte località circum-mediterranee, mentre è relativamente rara in Europa centrale (TOPÁL, 1979; SEVILLA GARCÍA, 1988; TATA, KOTSAKIS, c.s.).

In Italia la specie è segnalata nel Pleistocene superiore a Covolo di Trene (SORBINI, DURANTE PASA, 1974), Grotta del Broion e Grotta di Paina (SORBINI, DURANTE PASA, 1974; BON *et al.*, 1991), Isola di Palmaria (TOZZI, 1967, *fide* KOTSAKIS, 1987), Grotta della Ferrovia (BARTOLOMEI, 1966), Grotta di Monte Cucco (CAPASSO BARBATO, KOTSAKIS, 1986), Cittareale (TATA, KOTSAKIS, 2005), Grotta Breuil (KOTSAKIS, 1990/91), Grotta S. Agostino (TOZZI, 1970), Grotta Cola (DI CANZIO, PETRONIO, 2001), Grotta delle Mura (BON, BOSCATO, 1993; DI CANZIO *et al.*, c.s.), Grotta di S. Maria di Agnano (SALARI, COPPOLA, 2006), Grotta Corbeddu (SONDAAR *et al.*, 1984) e dintorni di Alghero (KOTSAKIS, 1987); nell'Olocene antico a Grotta di Grobe (SORBINI, DURANTE PASA, 1974), Grotta del Lago (TALIANA *et al.*, 1996), Grotta dei Cocci (SALARI, 1997/98), Grotta S. Angelo sulla Montagna dei Fiori (WILKENS, 1996), Grotta Mora di Cavorso (ROLFO *et al.*, c.s.), Grotta delle Mura (BON, BOSCATO, 1993) e Grotta rifugio di Oliena (AGOSTI, 1980).

L'odierno areale di distribuzione comprende l'Europa centrale con estensione fino all'Inghilterra meridionale, il bacino del Mediterraneo, l'Asia sud-occidentale e, attraverso le regioni himalayane, l'Estremo Oriente fino al Giappone (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; HORÁČEK *et al.*, 2000; CSORBA *et al.*, 2003). In Italia il Rinolofo maggiore è conosciuto in tutte le regioni (LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004).

	Grotta della Madonna		Miller, 1912	Felten *et al.*, 1973	Storch, 1974	Benda *et al.*, 2003
R. ferrumequinum						
lunghezza mandibola	1	16,4	15,0 - 16,2			14,9 - 16,5
C-M3 mandibola	1	9,5	8,8 - 9,2			8,7 - 9,7
M1-M3 mandibola	1	6,0				
larghezza distale omero	3	5,0 - 5,2		5,1		
larghezza prossimale radio	3	3,6				
M. myotis						
lunghezza mandibola	8	17,4 - 17,6	17,8 - 19,0		17,3 - 18,2	17,3 - 18,9
C-M3 mandibola	10	10,4 - 11,0	10,4 - 11,2		10,7 - 11,1	10,3 - 11,9
M1-M3 mandibola	12	6,2 - 6,6			6,4 - 6,6	
lunghezza omero	4	33,6 - 34,6				
larghezza distale omero	7	4,4 - 4,6		4,0 - 4,6		
M. blythii						
M1-M3 mascellare	1	5,0			4,6 - 5,0	
lunghezza mandibola	2	16,0	15,2 - 17,2		14,6 - 16,4	15,3 - 17,1
C-M3 mandibola	2	10,0	9,0 - 10,4		8,9 - 10,0	8,8 - 9,8
M1-M3 mandibola	4	5,6			5,4 - 6,1	
lunghezza omero	10	31,2 - 32,8			32,1	
larghezza distale omero	24	4,0 - 4,2		4,0 - 4,6	4,0	
M. capaccinii						
lunghezza omero	2	22,2 - 22,8			21,6	
larghezza distale omero	3	2,6 - 2,8		2,7	2,7	
P. pipistrellus s.l.						
lunghezza omero	2	17,6 - 18,4				
larghezza distale omero	5	2,0		2,0		
M. schreibersii						
larghezza distale omero	1	2,8		2,7		
larghezza prossimale radio	1	2,6				

Tab. 2 – Grotta del Santuario della Madonna, Chirotteri: misure osteometriche espresse in mm e confronto con esemplari attuali d'Europa (Miller, 1912; Felten *et al.,* 1973), di Malta e Sicilia (Storch, 1974) e dei Balcani (Benda *et al.*, 2003).

Specie mediterranea, *Rhinolophus ferrumequinum* predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli (mosaici vegetazionali), in aree calcaree prossime a zone umide, anche in vicinanza di insediamenti umani. Specie sedentaria, la distanza fra rifugi estivi e invernali è usualmente di 20-30 Km. Rifugi estivi in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie;

svernamento in cavità sotterranee naturali o artificiali con temperature di 7-12 °C, raramente inferiori. L'ibernazione ha luogo da settembre-ottobre ad aprile ed è spesso solitaria, ma talvolta può formare gruppi di regola piccoli, monospecifici, in alcuni casi colonie più grandi e miste, con altri Rinolofidi, *Miniopterus schreibersii* e alcuni Vespertilionidi (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; CSORBA *et al.*, 2003).

Famiglia: Vespertilionidae (Gray, 1821)
Genere: *Myotis* (Kaup, 1829)
Sottogenere: *Myotis* (Kaup, 1829)
Myotis (Myotis) myotis (Borkhausen, 1797) – Vespertilio maggiore

Materiale: 13 mandibole di cui 5 frammentarie, 4 omeri e 3 porzioni distali d'omero. Morfologia dentaria e dell'epifisi distale dell'omero (Fig. 2b) permettono di riferire questi elementi scheletrici alle specie di grande taglia del genere *Myotis*, le grandi dimensioni (Tab. 2) propendono per un'attribuzione al Vespertilio maggiore.

Myotis myotis è conosciuto dal Pleistocene inferiore, le prime testimonianze provengono da Cueva Victoria (La Unión, Spagna) con forme del tutto simili alle attuali (SEVILLA GARCÍA, 1988); la specie è ancora relativamente poco frequente nel Pleistocene medio, talvolta con forme di più ridotte dimensioni come *Myotis* cf. *Myotis myotis* di La Fage (Noailles, Francia) (MEIN, 1975), per poi diventare abbastanza comune nel Pleistocene superiore, più nelle regioni circum-mediterranee che in Europa centro-orientale.

In Italia il Vespertilio maggiore è noto dal Pleistocene superiore (TATA, KOTSAKIS, 2005) ed è stato segnalato anche a Riparo Mezzena, Grotta A di Veia e Covolo di Trene (SORBINI, DURANTE PASA, 1974; BON *et al.*, 1991), Grotta del Broion (BON *et al.*, 1991), Grotta di Monte Cucco (CAPASSO BARBATO, KOTSAKIS, 1986), Cittareale (TATA, KOTSAKIS, 2005), Grotta Breuil (KOTSAKIS, 1990/91), Grotta Cola (DI CANZIO, PETRONIO, 2001), Grotta di Castelcivita (MASINI, ABBAZZI, 1997), Grotta di S. Maria di Agnano (ANGELONE *et al.*, 2004; SALARI, COPPOLA, 2006) e Grotta di Dragonara (KOTSAKIS,1987); nell'Olocene antico a Grotta d'Ernesto (BARTOLOMEI, 1991), Grotta dei Cocci (SALARI, 1997/98), Grotta Continenza (WILKENS, 1989/90), Grotta S. Angelo sulla Montagna dei Fiori (WILKENS, 1996) e Grotta del Cavallo (CIMÓ *et al.*, 2005).

L'attuale areale di distribuzione comprende l'Europa orientale, meridionale e centrale con estensione all'Inghilterra meridionale, il bacino del Mediterraneo e l'Asia minore fino al Turkestan occidentale (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; HORÁČEK *et al.*, 2000). In Italia il Vespertilio maggiore è considerato presente in tutte le regioni (LANZA, AGNELLI, 1999, 2002), ma è probabile che gli esemplari della Sardegna vadano ascritti a *Myotis punicus* (BEUNEUX, 2004; AGNELLI *et al.*, 2004).

Specie mediterranea, termofila, predilige le località temperate e calde di pianura e di collina, ove frequenta gli ambienti più vari, compresi quelli fortemente antropizzati; lo stesso vale per l'affine *Myotis blythii*, col quale vive nella vasta

zona di sovrapposizione dei loro areali, ma dal quale si differenzia nettamente per quanto attiene alla nicchia trofica, preferendo cacciare in corrispondenza di ambienti forestali con sottobosco rado e in ambienti aperti anche aridi e semidesertici, purché non distanti dai boschi. Specie migratrice occasionale, nella buona stagione si rifugia nei fabbricati, in ambienti sotterranei naturali o artificiali e, più di rado, nei cavi degli alberi; si trova di regola appesa alle volte o alle pareti, sia isolato sia in colonie talora miste a esemplari di alcuni Rinolofidi e altri Vespertilionidi, ma specialmente di *Miniopterus schreibersii*. Sverna di regola in ambienti sotterranei naturali o artificiali con temperature di 2-12 °C e alto tasso igrometrico (85-100%) (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002).

Myotis (Myotis) blythii (Tomes, 1857) – Vespertilio minore o di Blyth

Materiale: un frammento di cranio, 4 mandibole di cui 2 frammentarie, 11 omeri e 13 porzioni distali d'omero. Morfologia dentaria e dell'epifisi distale dell'omero (Fig. 2c) permettono di riferire queste porzioni anatomiche alle specie di grande taglia del genere *Myotis*, le dimensioni relativamente più ridotte (Tab. 2) propendono per un'attribuzione al Vespertilio minore.

I più antichi resti fossili riferibili alla specie risalgono al Pliocene inferiore, provengono dal sito ungherese di Osztramos 9 con forme attribuite a *Myotis* cf. *Myotis blythii* (TOPÁL 1983; TATA, KOTSAKIS, c.s.) e dal sito bulgaro di Musolievo con la cronosottospecie *Myotis blythii longicaninus* (POPOV, 2004). Ancora poco numerose nel Pleistocene inferiore e medio, le segnalazioni di *Myotis blythii* diventano più frequenti nel Pleistocene superiore (RABEDER, 1973; SEVILLA GARCÍA, 1988; TATA, KOTSAKIS, c.s.), particolarmente nelle regioni circum-mediterranee, ma con alcune presenze anche in Europa centrale e orientale.

In Italia il Vespertilio minore compare probabilmente nel Pleistocene inferiore (TATA, KOTSAKIS, 2005, c.s.). Nel Pleistocene superiore è segnalato a Riparo Mezzena e Covolo di Trene (SORBINI, DURANTE PASA, 1974; BON *et al.*, 1991), Velika Jama (BON *et al.*, 1991), Covoli di Velo (BONA *et al.*, 2006), Grotta di Monte Cucco (CAPASSO BARBATO, KOTSAKIS, 1986), Grotta S. Agostino (TOZZI, 1970), Ingarano (PETRONIO, SARDELLA, 1998) e Grotta delle Mura (BON, BOSCATO, 1993; DI CANZIO *et al.*, c.s.); nell'Olocene antico a Bus de l'Arena (SORBINI, DURANTE PASA, 1974), Grotta Mora di Cavorso (ROLFO *et al.*, c.s.) e Grotta dei Cocci (SALARI, 1997/98).

L'odierno areale di distribuzione di *Myotis blythii* comprende l'Europa meridionale, le regioni più meridionali dell'Europa centrale, parte dell'Asia centrale e, verso Est, fino all'Himalaya, Cina e Mongolia (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; HORÁČEK *et al.*, 2000). In Italia la specie è nota in tutte le regioni con la probabile eccezione della Sardegna (LANZA, AGNELLI, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004). Specie mediterranea, termofila, sembra che la biologia del Vespertilio minore sia nell'insieme molto simile a quella del Vespertilio maggiore, differendone però sensibilmente per quanto concerne la dieta e, di conseguenza, le aree di foraggiamento: predilige infatti cacciare nelle zone più o meno riccamente erbose, sia primarie (steppe, praterie) sia di origine antropica (prati, pascoli), evitando le aree aride e denudate, quelle erbose

rasate di fresco o degradate e qualsiasi tipo di bosco e foresta. Specie generalmente considerata sedentaria, sverna in ibernacoli di solito con temperatura di 4-14 °C (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002).

Sottogenere: *Leuconoë* (Boie, 1830)

Myotis (Leuconoë) capaccinii (Bonaparte, 1837) - Vespertilio di Capaccini

Materiale: un omero e 2 porzioni distali d'omero. Morfologia e dimensioni dell'epifisi distale dell'omero (Fig. 2d; Tab. 2) sono identiche alla specie vivente; la lunghezza, invece, è leggermente più grande degli attuali esemplari siciliani (STORCH, 1974), ma confrontabile con la media (22,35 mm) degli omeri würmiani rinvenuti a L'Hortus (Valflaumès, Francia) (JULLIEN). Il Vespertilio di Capaccini è conosciuto dal Pleistocene inferiore, le più antiche testimonianze provengono da Ghar Dalam (Malta) (STORCH, 1974) e da Pirro Nord (Puglia) (TATA, KOTSAKIS, 2005; SALARI *et al.*, c.s.), ma è specie abbastanza rara nelle tanatocenosi quaternarie del Paleartico occidentale. Nel Pleistocene superiore è segnalato nei dintorni di Alghero (KOTSAKIS, 1987) e dubitativamente *(Myotis capaccinii vel mystacinus)* a Covolo di Trene (BON *et al.*, 1991); nell'Olocene antico a Grotta dei Cocci (SALARI, 1997/98).

L'areale di distribuzione attuale comprende il bacino del Mediterraneo e l'Asia sud-occidentale fino all'Iran e l'Uzbekistan (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; HORÁČEK *et al.*, 2000). In Italia *Myotis capaccinii* è conosciuto in tutte le regioni (LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004).

Specie strettamente mediterranea, il Vespertilio di Capaccini frequenta aree carsiche boscose o cespugliose associate a zone umide. Specie prevalentemente sedentaria o migratrice a corto raggio, è un animale tipicamente cavernicolo che ama rifugiarsi durante tutto l'anno in cavità sotterranee naturali o artificiali. Si trova di regola aggrappata alle pareti sia solitario sia in colonie formate da centinaia o migliaia di individui, non di rado in compagnia o addirittura in promiscuità con alcuni Rinolofidi e altri Vespertilionidi, ma soprattutto col Miniottero di Schreiber. Durante lo svernamento sceglie di solito rifugi con temperature fra 4 e 15 °C e umidità relativa del 90-100% o poco inferiore (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002).

Genere: *Pipistrellus* (Kaup, 1829)

Pipistrellus pipistrellus (Schreiber, 1774) *vel Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) – Pipistrello nano o Pipistrello pigmeo

Materiale: 3 omeri e 2 porzioni distali d'omero (Fig. 2e) di forma tipica dei generi *Hypsugo* e *Pipistrellus*, le ridottissime dimensioni (Tab. 2) propendono per un'attribuzione a *Pipistrellus pipistrellus sensu lato* (*Pipistrellus pipistrellus s.l. = Pipistrellus pipistrellus vel Pipistrellus pygmaeus*). La suddetta denominazione è in accordo con le indicazioni delle "Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri" (AGNELLI *et al.* 2004), per le segnalazioni di *Pipistrellus pipistrellus* precedenti al 1999.

Resti fossili riferiti a *Pipistrellus pipistrellus* sono stati recuperati tra la

microteriofauna di Ghar Dalam (Malta) sia nei livelli del Pleistocene inferiore che in quelli olocenici (STORCH, 1974). Ancora relativamente rare nel Pleistocene medio, le segnalazioni della specie diventano abbastanza numerose nel Pleistocene superiore e Olocene antico (WOLOSZYN, 1987; SEVILLA GARCÍA, 1988), particolarmente in Europa centrale e orientale. Al momento, non risultano altre segnalazioni di *Pipistrellus pipistrellus s.l.* fossile in Italia (TATA, KOTSAKIS, 2005).

Attualmente *Pipistrellus pipistrellus* è distribuito in Europa, escluse le regioni più settentrionali, l'Africa settentrionale e l'Asia fino alla Cina nord-occidentale (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; HORÀČEK *et al.*, 2000) ed è presente in tutto il territorio italiano (LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; AGNELLI *et al.*, 2004). La specie criptica *Pipistrellus pygmaeus* è stata segnalata in buona parte dell'Europa e, per quanto riguarda l'Italia, in Campania, Lazio, Abruzzo e Sardegna (AGNELLI *et al.*, 2004).

Pipistrellus pipistrellus è specie mediterranea, in origine boschereccia, oggi nettamente antropofila, tanto che preferisce gli abitati, ma è frequente anche nei boschi e nelle foreste. Fondamentalmente sedentario, può compiere spostamenti stagionali di 10-20 Km ed ha spiccate tendenze gregarie, condividendo spesso i suoi rifugi con altri Vespertilionidi. Specie poco freddolosa, è stata osservata in volo di foraggiamento anche in pieno inverno, persino in luoghi coperti di neve o quando pioviggina; sverna da novembre-dicembre a marzo-aprile, perlopiù in ambienti con umidità relativa intorno all'85% e temperatura di 0-6 °C. Nelle regioni più fredde dell'Europa centro-orientale e settentrionale può formare colonie di ibernazione nelle grotte, mentre nelle regioni calde preferisce le cavità e fessure negli abitati, nelle rocce e nei cavi degli alberi, rifugiandosi molto raramente nelle grotte (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999; SEVILLA GARCÍA, 1988; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002). Più scarse le informazioni sulla biologia di *Pipistrellus pygmaeus*, che sembra essere molto simile a quella del congenere *Pipistrellus pipistrellus*, ma con minori tendenze antropofile (AGNELLI *et al.*, 2004).

Famiglia: Miniopteridae (Dobson, 1875)
Genere: *Minioperus* (Bonaparte, 1837)
Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817) – Miniottero di Schreiber
Materiale: un frammento distale d'omero (Fig. 2f) ed uno prossimale di radio di forma e dimensioni (Tab. 2) del tutto simili alla specie vivente.

Resti fossili attribuiti a *Miniopterus schreibersii* sono conosciuti dal Pleistocene inferiore, provenienti da varie località dell'Europa centrale (RABEDER, 1973; SEVILLA GARCÍA, 1988; TATA, KOTSAKIS, c.s.); la specie è ancora poco abbondante nel Pleistocene inferiore e medio, fino a scomparire dall'Europa centrale e orientale durante i periodi glaciali (RADEBER, 1973; SEVILLA GARCÍA, 1988; TATA, KOTSAKIS, c.s.), per poi diventare relativamente abbondante nel Pleistocene superiore, particolarmente nelle regioni circum-mediterranee.

In Italia il Miniottero di Schreiber è conosciuto dal Pleistocene inferiore (TATA, KOTSAKIS, 2005, c.s.). Nel Pleistocene superiore è segnalato a Grotta

del Broion (BON *et al*., 1991), Covoli di Velo (BONA , 2006), Isola di Palmaria (TOZZI, 1967, *fide* KOTSAKIS, 1987), Grotta Breuil (KOTSAKIS, 1990/91), Grotta di Castelcivita (MASINI, ABBAZZI, 1997), Grotta di S. Maria di Agnano (ANGELONE *et al*., 2004) e dintorni di Alghero (KOTSAKIS, 1987); nell'Olocene antico a Grotta Lonza (BON *et al*., 1991), Grotta dei Cocci (SALARI, 1997/98) e Grotta S. Angelo sulla Montagna dei Fiori (WILKENS, 1996).

L'attuale areale di distribuzione di *M. schreibersii* è compreso tra l'Europa meridionale e la parte meridionale di quella centrale sino al Giappone e alla maggior parte della Regione Orientale, attraverso il Caucaso e l'Asia sud-occidentale; inoltre Nuova Guinea, Isole Salomone, Australia e Arcipelago delle Bismarck; isole maggiori del Mediterraneo e Isole Maltesi, Africa mediterranea e subsahariana, Madagascar e Isole Comore (MITHCELL-JONES *et al*., 1999; HORÀČEK *et al*., 2000). In Italia la specie è nota per l'intero territorio (LANZA, AGNELLI, 1999, 2002; AGNELLI *et al*., 2004).

Specie strettamente mediterranea, tipicamente cavernicola, legata soprattutto agli ambienti non o scarsamente antropizzati, con preferenza per quelli carsici, frequenta ambienti vari, sia forestali che aperti, anche di tipo steppico. Nelle regioni meridionali si comporta come sedentaria ed è specie spiccatamente gregaria che forma in ogni periodo dell'anno colonie anche di varie migliaia di individui, monospecifiche o miste, insieme a varie specie di Rinolofidi e Vespertilionidi. Il letargo ha luogo fra ottobre-novembre e marzo-aprile; la temperatura e l'umidità relativa delle grotte in cui trova rifugio variano solitamente fra i 4-12 °C e il 70-98% nei quartieri d'inverno, fra gli 11-19 °C e il 57-91% nei quartieri d'estate (MITCHELL-JONES *et al*., 1999; LANZA, AGNELLI, 1999, 2002).

4. – Discussione

I resti ossei analizzati appartengono a specie attualmente presenti in Italia meridionale e non mostrano apprezzabili differenze morfologiche e/o morfometriche con le specie viventi (Tab. 2). Il materiale esaminato è risultato prevalentemente appartenere a chirotteri troglofili, in particolare a quelle specie (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii* e *Miniopterus schreibersii*) che abitualmente formano colonie, riproduttive o ibernanti, nelle grotte. L'assenza di frammenti scheletrici riferibili ad individui giovani, inoltre, suggerisce che i resti ossei si sono accumulati essenzialmente in inverno, durante i periodi d'ibernazione delle colonie.

Si può notare che è abbastanza inconsueto trovare abbondanti resti di chirotteri nei giacimenti in cui il principale agente dell'accumulo di ossa animali è l'uomo. I piccoli mammiferi volanti, come è noto, sono selvatici e non commensali degli esseri umani, disertano le caverne che questi frequentano e generalmente non vi si installano più. Al momento, inoltre, non risulta che essi furono prede di cacciatori a scopi alimentari o per altri fini, mentre possono essere prede occasionali di uccelli rapaci notturni (VERNIER, 1993; KOWALSKI, 1995; OBUCH, 1998), nei cui

rigetti vi si trovano quasi esclusivamente resti di roditori e insettivori (CHALINE *et al*., 1974; KOWALSKI, 1990). Tuttavia anche gli uccelli rapaci sono poco inclini a frequentare grotte occupate dagli esseri umani. I reperti esaminati, pertanto, rappresentano prevalentemente il naturale accumulo delle ossa dei chirotteri morti durante i periodi d'ibernazione, testimoniando momenti corrispondenti a periodi di abbandono o di frequentazione occasionale della grotta da parte dell'uomo.

I resti ossei dei chirotteri, inoltre, forniscono indicazioni relative al microclima della Grotta del Santuario della Madonna che dovrebbe essere stato abbastanza costante per tutto l'intervallo di tempo considerato, con basse temperature e alto grado d'umidità. Durante i periodi di ibernazione delle colonie probabilmente si è sempre avuta una temperatura massima non superiore a 12 °C (ad eccezione dei tagli 71-73 in cui poteva essere di 6° C, compatibile con la presenza di *Pipistrellus pipistrellus s.l.*) ed una temperatura minima che oscillava intorno a 4° C (ad eccezione dei tagli 46, 49, 51-52 e 58 in cui è poteva essere di 7° C, compatibile con la presenza di *Rhinolophus ferrumequinum*). Riguardo all'umidità, l'aria ha probabilmente sempre avuto un grado igrometrico prossimo alla saturazione (85-95%), tranne in corrispondenza dei tagli 46 e 48 in cui compare *Miniopterus schreibersii*, specie che per lo svernamento tollera un grado igrometrico dell'aria fino al 70%.

I chirotteri sono anche di particolare interesse come indicatori ecologici, poiché, essendo animali volatori, possono reagire rapidamente ai cambiamenti ambientali (KOWALSKI, 1995). La loro diffusione attuale è generalmente orientata secondo la latitudine indicando che almeno in parte la loro distribuzione ecologica è climaticamente ristretta e molto probabilmente un importante fattore limitante è la temperatura. I piccoli mammiferi volatori frequentano diversi paesaggi vegetazionali come aree di foraggiamento dove cacciare gli insetti, tuttavia gli habitat di ibernazione possono non essere gli stessi delle zone d'alimentazione, dato che diverse specie possono compiere spostamenti migratori stagionali di vari chilometri. Nella scelta delle località di svernamento è di fondamentale importanza il microclima della grotta e di conseguenza non è facile interpretare la composizione delle tanatocenosi e le relative fluttuazioni. Comunque, i cambiamenti delle tanatocenosi riflettono direttamente le variazioni delle specie che dimoravano nella grotta ed indirettamente le modificazioni dell'ambiente di un'ampia area circostante, ma non necessariamente delle immediate vicinanze della grotta. I chirotteri della successione di Grotta del Santuario della Madonna, pertanto, indicano evidentemente ambienti diversi: la fascia costiera e di falesia, rocciosa e arida, le pendici occidentali di Serra Vingiolo, con boschi e foreste alternate a più o meno ampie radure, e la pianura alluvionale a Nord di Praia a Mare, con steppe più o meno aride e praterie più o meno umide.

Pur tenendo nel dovuto conto quanto premesso e l'azione di disturbo arrecata dalle frequentazioni umane, le loro variazioni percentuali (Tab. 3) registrano le modificazioni dell'ambiente circostante la grotta tra il Tardoglaciale e l'Olocene antico. Alla base della successione Tardoglaciale (tagli 66-73 del livello L) la relativa abbondanza di *Pipistrellus pipistrellus s.l.*, taxon boschereccio che alle

Taxa	liv. H	liv. I	liv. L	liv. L	liv. L	liv. L
	tg.38/42	tg.43/47	tg.48/50	tg.51/58	tg.59/65	tg.66/73
R. ferrumequinum	0,0	7,1	16,7	17,6	0,0	0,0
M. myotis	50,0	35,7	16,7	35,3	27,3	0,0
M. blythii	50,0	50,0	50,0	41,2	63,6	16,7
M. capaccinii	0,0	0,0	0,0	5,9	9,1	16,7
P. pipistrellus s.l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7
M. schreibersii	0,0	7,1	16,7	0,0	0,0	0,0

Tab. 3 – Grotta del Santuario della Madonna, Chirotteri: variazioni percentuali del numero minimo degli individui.

nostre latitudini solitamente non iberna nelle grotte, indica un clima probabilmente più freddo dell'attuale e umido (confermato dalla presenza di *Myotis capaccinii*) con una buona copertura boschiva, mentre solo gli scarsi resti di *Myotis blythii* testimoniano la presenza anche di spazi aperti a steppa e prateria. In corrispondenza dei tagli 59-65 scompare *Pipistrellus pipistrellus s.l.*, compare *Myotis myotis* e la specie dominante diventa *Myotis blythii*, indicando perciò un aumento degli spazi aperti. In corrispondenza dei tagli 51-58 si nota un sostanziale equilibrio tra le specie di aree aperte e di coperture boschive, mentre la comparsa di *Rhinolophus ferrumequinum* potrebbe indicare un moderato aumento dell'umidità. In corrispondenza dei tagli 48-50 la scomparsa di *Myotis capaccinii* e la lieve flessione di *Rhinolophus ferrumequinum* potrebbero indicare una contrazione delle zone umide, mentre la diminuzione di *Myotis myotis* e l'aumento di *Myotis blythii* testimoniano una maggiore estensione degli spazi aperti. Nella parte iniziale della successione olocenica (livello I, tagli 43-47) non si notano importanti mutamenti rispetto alla parte sommitale del livello L, tranne un incremento percentuale degli indicatori di aree boschive. L'irrisorio numero di resti del livello H (tagli 38-42), infine, più che variazioni climatiche e ambientali, registra probabilmente una maggiore frequentazione umana della grotta.

5. – Conclusioni

L'analisi dei resti ossei dei chirotteri provenienti dagli scavi archeologici 1963-1970 della Grotta del Santuario della Madonna permette di fare alcune considerazioni che aggiungono delle nuove conoscenze sulla chirotterofauna del Tardoglaciale e dell'Olocene antico nel nostro Paese.

Sono stati individuati 6 taxa, distribuiti in 3 famiglie e 4 generi (Tab. 1), attualmente viventi in Italia meridionale. La chirotterofauna esaminata sembra indicare che la grotta ha accolto prevalentemente (tagli 38-65) colonie miste di *Myotis blythii* e *Myotis myotis*, talvolta con gruppi di *Rhinolophus ferrumequinum* e con *Miniopterus schreibersii* e *Myotis capaccinii* alternativamente ospiti occasionali; nella parte più antica della successione (tagli 71-73), correlabile con l'Older Dryas (DI CANZIO *et al.*, c.s.), invece, avrebbe ospitato colonie di *Pipistrellus pipistrellus s.l.* con *Myotis*

capaccinii e *Myotis blythii* ospiti occasionali. La presenza di questi taxa testimonia diversi momenti in cui la grotta era probabilmente abbandonata o frequentata sporadicamente dall'uomo, fornisce indicazioni sul microclima della grotta che si sarebbe mantenuto quasi costantemente a basse temperature e alto grado d'umidità ed indirettamente indica diversi ambienti di un'ampia area circostante la grotta. Le loro variazioni percentuali, inoltre, segnalano cambiamenti climatico-ambientali succedutisi nel tempo: si può ipotizzare, infatti, che nel Tardoglaciale, con un clima più freddo dell'attuale, l'area corrispondente alla moderna Praia a Mare e dintorni inizialmente era perlopiù coperta di foreste, con modeste zone umide e ridotti spazi aperti con vegetazione erbacea e arbustiva; l'ambiente evolveva poi, con qualche fluttuazione, in senso più aperto, con contrazione delle foreste ed espansione delle aree a steppa e prateria; nelle fasi iniziali dell'Olocene, con un clima più temperato e simile all'attuale, l'ambiente sembra continuare ad essere alquanto aperto, ma con una moderata ripresa delle coperture boschive.

Nel versante adriatico, a Grotta delle Mura (Monopoli, Puglia), nei tagli 12-23 dello Strato 3, riferito all'Epigravettiano finale, sono presenti *Myotis blythii* e *Rhinolophus ferrumequinum*; la monotona schiacciante maggioranza di resti del Vespertilio minore e le caratteristiche ecologiche della specie suggeriscono che per buona parte del Tardoglaciale la pianura costiera circostante la grotta era caratterizzata prevalentemente da spazi aperti a steppa e prateria, confermando quanto indicato dagli altri micromammiferi (BON, BOSCATO, 1993; DI CANZIO *et al.*, c.s.). A Grotta di S. Maria di Agnano (Ostuni, Puglia), in uno strato esterno alla grotta riferito all'Epigravettiano finale (SALARI, COPPOLA, 2006), invece, la contemporanea presenza di *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis myotis* indicherebbe l'esistenza di un ambiente più articolato, con una buona copertura boschiva delle alture delle Murge meridionali.

Non si dispone, al momento, di dati relativi all'Olocene antico per l'Italia meridionale, ma nell'Appennino centrale a Grotta S. Angelo sulla Montagna dei Fiori (Civitella del Tronto, Abruzzo), nei livelli riferiti al Mesolitico, la specie dominante è *Myotis myotis*, con una trascurabile presenza di *Rhinolophus ferrumequinum* e *Miniopterus schreibersii* (WILKENS, 1996), l'ambiente circostante probabilmente era in prevalenza boscoso interrotto da zone rocciose e aride; nel Neolitico antico della Grotta Mora di Cavorso (Jenne, Lazio) (ROLFO *et al.*, c.s), sono presenti *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis blythii*, indicando alternanza di aree forestate e spazi aperti; nei livelli riferiti al Neolitico medio della Grotta dei Cocci (Narni, Umbria) le specie più abbondanti sono *Myotis blythii* e *Rhinolophus euryale* accompagnate da *Rhinolophus ferrumequinum*, *Miniopterus schreibersii* e *Myotis myotis* e con una trascurabile presenza di *Myotis capaccinii* e *Rhinolophus hipposideros* (SALARI, 1997/98), testimoniando una varietà di ambienti con boschi intervallati da fasce rocciose e aride, praterie e zone umide.

La chirotterofauna rinvenuta alla Grotta del Santuario della Madonna, pertanto, è composta da alcune specie abbastanza comuni nel Tardoglaciale ed Olocene antico dell'Italia meridionale e centrale, quali *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii* e *Miniopterus schreibersii*, oltre a *Myotis capaccinii*, specie troglofila

ma abbastanza rara nelle tanatocenosi quaternarie del Paleartico occidentale, e *Pipistrellus pipistrellus s.l.*, taxon boschereccio che alle nostre latitudini non iberna abitualmente nelle grotte, finora non segnalato fossile in Italia.

Lavoro consegnato il 11.12.2007

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il Dott. Antonio Tagliacozzo del Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Pigorini" di Roma per l'occasione di studio offerta. Intendo ringraziare, inoltre, quanti mi sono stati vicini nel corso del presente studio ed in particolare il Dott. Emanuele Di Canzio, la Dott.ssa Ivana Fiore, il Prof. Carmelo Petronio ed il Dott. Raffaele Sardella.

BIBLIOGRAFIA

AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D., GENOVESI P. (a cura di), 2004 – Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. *Quaderni di Conservazione della Natura*, 19, Min.Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica, 216 pp.

AGOSTI F., 1980 – La Grotta Rifugio di Oliena (Nuoro): caverna ossario neolitica. I resti faunistici. *Rivista Scienze Preistoriche*, 35: 111-114.

AMORI G., ANGELICI F. M., BOITANI L., 1999 – Mammals of Italy: a revised checklist of species and subspecies. *Senckenbergiana biologica*, 79 (2): 271-286.

ANGELONE C., BEDETTI C., COPPOLA D., KOTSAKIS T., PAVIA M., 2004 – Fossil micromammals and birds of S. Maria di Agnano (Apulia, Southern Italy): a systematic and palaeocological overview. Abstracts "Giornate di Paleontologia 2004", Bolzano: 6.

BARTOLOMEI G., 1966 – Diagramma microfaunistico con Sicista della Grotta della Ferrovia nella "Gola della Rossa" del Fiume Esino presso Jesi (Ancona). *Annali Università di Ferrara*, N.S., IX, 4(5): 69-75.

BARTOLOMEI G., 1991 – Paleoclimatologia e paleoambienti montani del versante destro della Valsugana durante l'Olocene antico in base ai reperti di micromammiferi della Grotta d'Ernesto. *Preistoria Alpina*, 27: 53-59.

BENDA P., IVANOVA T., HORÀČEK I., HANÀK V., ČERVENÝ J., GAISLER J., GUEORGUIEVA A., PETROV A., VOHRALÍK V., 2003 – Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 67: 245-357.

BENDA P., TSYTSULINA K. A., 2000 – *Taxonomic revision of Myotis mystacinus group* (Mammalia: Chiroptera) in the western Palearctic. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 64 (4): 331-398.

BERNABÒ BREA L., CAVALIER M., 2000 – La Grotta del Santuario della Madonna (Praia a Mare, Cosenza). *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, N.S., 6: 15-99.

BEUNEUX G., 2004 – Morphometrics and ecology of *Myotis* cf. *punicus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Corsica. *Mammalia*, 68: 269-273.

BON M., BOSCATO P., 1993 – Analisi paleontologica e paleoecologica di macro e micromammiferi del livelli romanelliani e mesolitici della Grotta delle Mura (Monopoli, Bari). *Quaternaria Nova*, 3: 53-104.

BON M., PICCOLI G., SALA B., 1991 – I giacimenti quaternari di vertebrati fossili nell'Italia nord-orientale. *Memorie Scienze Geologiche* (Padova), 43: 185-231.

BONA F., ZORZIN R., ACCORDINO M., MAZZI R., 2006 – Prime considerazioni paleoambientali sui depositi pleistocenici della grotta inferiore dei Covoli di Velo (VR - Italia). Abstracts "Giornate di Paleontologia 2006", Trieste: 12.

CAPASSO BARBATO L., KOTSAKIS T., 1986 – Les chiroptères du Pléistocène supérieur de la Grotte de Monte Cucco (Italie Centrale). *Geologica Romana,* 25: 309-316.

CARDINI L. 1970 – Praia a Mare: Relazione degli scavi 1957-1970 dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana. *Bullettino Paletnologia Italian*a, 79: 32-59.

CASTELLA V., RUEDI M., EXCOFFIER L., IBÁÑEZ C., ARLETTAZ R., HAUSSER J., 2000 – Is the Gibraltar Strait a barrier to gene flow for the bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae)? *Molecular Ecology*, 9: 1761-1772.

CHALINE J., 1966 – Les Chiroptères. In: R. LAVOCAT (a cura di), *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*, Collection «L'Homme et ses origines» - *Atlas de Préhistoire*, III. N. Boubée et C., Paris: 451-462.

CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. & SAINT GIRONS M.-C. 1974 – Les proies des rapaces. Petits Mammifères et leur environnement. Doin, Paris, 135 pp.

CIMÒ V., DI PATTI C., PISCOPO G., 2005 – La fauna della Grotta del Cavallo (Castellammare del Golfo - TP): nota preliminare. *Atti 4° Conv. Naz. Archeozoologia, Quaderni Museo Archeologico del Friuli occidentale*, 6: 183-190.

CSORBA G., UJHELYI P., THOMAS N., 2003 – Horseshoe Bats of the World (*Chiroptera: Rhinolophidae*). Alana Book, Bishop's Castle, 160 pp.

DI CANZIO E., PETRONIO C., 2001 – Osservazioni sulla fauna a vertebrati pleistocenici della Grotta Cola (Abruzzo, Aquila). *Bollettino Società Paleontologica Italiana*, 40 (1): 105-114.

DI CANZIO E., GIACCIO B., SALARI L., c.s. – Considerazioni climatico-ambientali sui giacimenti del Tardiglaciale-Olocene antico di Grotta della Madonna (Praia a Mare, Calabria) e Grotta delle Mura (Monopoli, Puglia) e loro correlazioni con record climatici ad alta frequenza. Tavola rotonda "Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso", Roma, 29 maggio 2006.

FELTEN H., HELFRICHT A., STORCH G., 1973 – Die Bestimmung der europäischen Fledermäuse nach der distalen Epiphyse des Humerus. *Senckenbergiana Biologica*, 54: 291-297.

FIORE I., GALA M., PINO URÌA B., TAGLIACOZZO A., 2004a – Archeozoologia dei livelli mesolitici della Grotta del Santuario della Madonna di Praia a Mare (CS). *Atti della XXXVII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostori*a, (II): 683-692.

FIORE I., PINO URÌA B., TAGLIACOZZO A., 2004b – L'exploitation des petits animaux au Paléolithique supérieur-Mésolithique en Italie: l'exemple de la Grotta del Santuario della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Italie). In: BRUGAL J.-P., DESSE J. (a cura di), Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. Rencontres Internationales Archéologie Histoire d'Antibes, XXIV, APDCA, Antibes: 417-430.

HANAK V., 1966 – Zur Systematik und Verbreitung der Gattung *Plecotus* Geoffroy, 1818 (Mammalia, Chiroptera). *Lynx*, Praha, n. s., 6: 57-66.

HORÀČEK I., HANÀK V., 1986 – Generic status of Pipistrellus savii and comments on classification of the genus *Pipistrellus* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Myotis*, 23-24: 9-16.

HORÀČEK I., HANÀK V., GAISLER J., 2000 – Bats of the Palearctic Region: a taxonomic and biogeographic review. In: WOLOSZYN B.W. (a cura di), *Proceedings of the VIIIth EBRS*, 1: 11-157.

JONES K. E., BARRAT E. M., 1999 – *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *Vespertilio pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*; Mammalia, Chiroptera): Proposed designation. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 56 (3): 182-186.

JULLIEN R., 1972 – Les chiroptères du Wurmien II de la grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault). *Etudes Quaternaires*, 1: 247-265.

KOTSAKIS T., 1987 – Les chiroptères du Pléistocène supérieur des environs de Alghero (Sardaigne, Italie). *Geologica Romana*, 26: 103-108.

KOTSAKIS T., 1990/91 – Late Pleistocene fossil microvertebrates of Grotta Breuil (Monte Circeo, Central Italy). *Quaternaria Nova*, 1: 325-332.

KOWALSKI K., 1990 – Some problems of the taphonomy of small mammals. In *Int. Symp. Evol. Phyl. Biostr. Arvicolids*, Praha: 285-296.

KOWALSKI K., 1995 – Taphonomy of bats (Chiroptera). *Geobios*, M.S., 18: 251-256.

LANZA B., 1959 – Chiroptera Blumenbach, 1779. In: TOSCHI A., LANZA B., *Fauna d'Italia, vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera*, Calderini, Bologna: 187-473.

LANZA B., 1960 – Su due criptiche di Orecchione: "*Plecotus auritus*" e "*Plecotus wardi*" Thomas (Mammalia, Chiroptera). *Monitore Zoologico Italiano*, 68: 7-23.

LANZA B., AGNELLI P., 1999 – Chirotteri, Chiroptera Blumenbach, 1779. In: PAGNESI M. S, TOSO S. (a cura di), *Iconografia dei Mammiferi d'Italia.* Istituto Nazionale Biologia della Selvaggina, Ozzano Emilia (Bologna): 27-96.

LANZA B., AGNELLI P., 2002 – Chirotteri, Chiroptera Blumenbach, 1779. In: SPAGNESI M., DE MARINIS A. M. (a cura di), Mammiferi d'Italia. *Quaderni di Conservazione della Natura*, 14. Min. Ambiente-Ist. Naz. Fauna Selvatica: 44-142.

MASINI F., ABBAZZI L., 1997 – L'associazione di mammiferi della Grotta di Castelcivita. In: GAMBASSINI P. (a cura di), Il Paleolitico di Castelcivita, culture e ambiente. Electa, Napoli: 33-59.

MEIN P., 1975 – Les Chiroptères (Mammalia) du gisement pléistocène moyen des Abimes de la Fage à Noailles (Corrèze). *Nouvelles Archives Museum Histoire Naturelle de Lyon*, 13: 57-67.

MEIN P., TUPINIER Y., 1977 – Formule dentaire et position systématique du Minioptère (Mammalia, Chiroptera). *Mammalia*, 41: 207-210.

MILLER G. S., 1912 – Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exculsive of Russia). British Museum (Nat. Hist.), London, 1019 pp.

MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSTUFEK B., REIJNDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA, J., 1999 – The atlas of European mammals, Academic Press, London, 484 pp.

MUCEDDA M., KIEFER A., PIDINCHEDDA E., VEITH M., 2002 – A new species of long-eared bat (Chiroptera, Vespertilionidae) from Sardinia (Italy). *Acta Chiropterologica*, 4 (2): 121-135.

OBUCH J., 1998 – Zastúpenie netopierov (Chiroptera) v potrave sov (Strigiformes) na Slovensku. *Vespertilio*, 3: 65-74.

PETRONIO C., SARDELLA R., 1998 – Remarks on the stratigraphy and biochronology of the Late Pleistocene deposit of Ingarano (Apulia, Southern Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 104: 287-294.

POPOV V. V., 2004 – Pliocene small mammals (Mammalia, Lipotyphla, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) from Muselievo (North Bulgaria). *Geodiversitas*, 26: 403-491.

RABEDER G., 1973 – Fossile Fledermausfaunen aus Österreich. *Myotis*, 11: 3-14.

ROLFO M. F., SALARI L., ZARATTINI A., c.s. – Nota preliminare sulle indagini archeologiche presso la Grotta "Mora di Cavorso" a Jenne. Atti "5° Incontro di Studi sul Lazio e la Sabina", Roma, 3-5 dicembre 2007.

RUEDI M., ARLETTAZ R., MADDALENA T., 1990 – Distinction morphologique et biochimique de deux especes jumelles de chauves-souris: *Myotis myotis* (Bork.) et *Myotis blythi* (Tomes) (Mammalia; Vespertilionidae). *Mammalia*, 54: 415-429.

SALARI L., 1997/98 – Analisi delle faune del sito di Grotta dei Cocci (Narni, Umbria). Considerazioni paleoclimatiche e culturali. Tesi sperimentale inedita in Paleontologia dei Vertebrati, Università "La Sapienza", Roma.

SALARI L., 2004 – Contributo alla conoscenza dei resti ossei dei Chirotteri. *Grotte e dintorni*, 8: 45-54.

SALARI L., COPPOLA D., 2006 – S. Maria di Agnano (Ostuni, Puglia): resti ossei di vertebrati da una sepoltura epigravettiana. Abstract "5° Convegno Nazionale di Archeozoologia", Rovereto: 95.

SALARI L., KOTSAKIS T., PETRONIO C., c.s. – Early Pleistocene Bats from Pirro Nord (Apulia, Southern Italy). *Palaeontographica*, Stuttgart.

SEVILLA P., LOPEZ-MARTINEZ N., 1988 – Comparative Systematic Value Between Dental and External/Skeletal Features in Western European Chiroptera. *Mémoires Muséum National Histoire Naturelle de Paris*, S. C., 53: 255-266.

SEVILLA GARCÍA P., 1988 – Estudio paleontologico de los quirópteros del Cuaternario español. *Paleontologia i Evolució*, 22: 113-233.

SONDAAR P.Y., DE BOER P. L., SANGES M., KOTSAKIS T., ESU D., 1984 – First report on a paleolithic culture in Sardinia. *British Archaeological Report*, I.S., 229: 29-59.

SORBINI L., DURANTE PASA M. V., 1974 – Le collezioni paleontologiche quaternarie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Origini - Inventario - Bibliografia. *Museo Civico Storia Naturale di Verona*, S.C., 1: 1-53.

SPITZENBERGER F., STRELKOV P., HARING E., 2003 – Morphology and mitochondrial DNA sequences show that *Plecotus alpinus* Kiefer, Veith, 2002 and *Plecotus microdontus* Spitzenberger, 2002 are synonyms of *Plecotus macrobullaris* Kuzjakin, 1965. *Natura Croatica*, 12 (2): 39-53.

SPITZENBERGER F., STRELKOV P. P., WINKLER H., HARING E., 2006 – A preliminary revision of the genus Plecotus (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results. *Zoologica Scripta*, 35 (3): 187-230.

STORCH G., 1974 – Quartäre Fledermaus-Faunen von der Insel Malta. *Senckenbergiana Lethaea*, 55: 407-434.

TAGLIACOZZO A., 2000 – I dati archeozoologici, strategie di allevamento e caccia a Grotta della Madonna di Praia a Mare (CS), nel quadro del Neolitico, Eneolitico e Età del Bronzo dell'Italia Meridionale. *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, N.S., 6: 101-150.

TALIANA D., ALESSIO M., ALLEGRI L., CAPASSO BARBATO L., DE ANGELIS C., ESU D., GIROTTI O., GLIOZZI E., IMPROTA S., MAZZINI I., SARDELLA R., 1996 – Preliminary results on the "Grotta del Lago" Holocene deposits (Triponzo, Nera River Valley, Umbria, Central Italy). *Il Quaternario*, 9 (2): 745-752.

TATA C., KOTSAKIS T., 2005 – Italian fossil chiropteran assemblages: a preliminary report. *Geo. Alp*, 2: 53-60.

TATA C., KOTSAKIS T., c.s. – Early Pleistocene Bats from Gargano Peninsula (Apulia, Southern Italy). *Acta Chiropterologica*.

TIUNOV M. P., 1989 – The taxonomic implication of different morphological systems in bats. In: HANÀK V., HORÀČEK I., GAISLER J. (a cura di), *European Bat Research 1987*. Charles Univ. Press, Praha: 67-75.

TOPÀL, G. (1979) – Fossil bats of the *Rhinolophus ferrumequinum* Group in Hungary (Mammalia: Chiroptera). *Fragmenta Mineralogica Palaeontologica*, 9: 61-101.

TOPÀL G., 1983 – New and rare Mouse-eared Bats from the Middle Pliocene of Hungary (Mammalia, Chiroptera). *Fragmenta Mineralogica Palaeontologica*, 11: 43-54.

TOPÀL, G., TUSNADI, G., 1963 – Data for the Craniometric Investigation of *Myotis myotis* Borkhausen and *Myotis oxygnathus* Montic. in Hungary (Mammalia). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 55: 543-549.

TOZZI C., 1970 – La Grotta di S. Agostino (Gaeta). *Rivista Scienze Preistoriche*, 25: 3-87.

VERNIER E., 1993 – Predazione di Chirotteri da parte del Barbagianni (*Tyto Alba*) in Italia. *Hystrix*, N.S., 5 (1-2): 105-107.

WILKENS B., 1989/90 – La Grotta Continenza di Trasacco. I livelli a ceramiche-La fauna dei livelli neolitici della Grotta Continenza. *Rivista Scienze Preistoriche*, 42: 93-99.

WILKENS B., 1996 – Le faune. In: DI FRAIA T., GRIFONI CREMONESI R. (a cura di), La Grotta Sant'Angelo sulla Montagna dei Fiori (Teramo). IEPI, Pisa-Roma: 277-293.

WOLOSZYN B. W., 1987 – Pliocene and Pleistocene bats of Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 32: 207-325.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	165-174	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

I MOLLUSCHI (GASTROPODA: *ARCHITAENIOGLOSSA, PULMONATA; BIVALVIA*) DELLA VAL ROSANDRA (TRIESTE-ITALIA)

WILLY DE MATTIA(*) & MASSIMO PRODAN(**)
* Via di Monte San Giovanni 8, I-34015 Muggia (TS): wdemattia@gmail.com
** Via dei Papaveri 3/10, I-34151 Trieste: maprodan@yahoo.it

Abstract – The Non-Marine Molluscs (Gastropoda; Bivalvia) of the Rosandra Valley (Trieste-Italy) – The land and freshwater malacological fauna of the Rosandra valley (Trieste-Italy) is investigated. 63 taxa among species and subspecies are recorded. New species for the fauna of the Trieste's Karst are reported.
Key words: Land- and freshwater molluscs, Italy, Trieste, Val Rosandra, Karst, conservation.

Riassunto – Viene indagata la fauna malacologica terrestre e acquadulcicola della Val Rosandra (Trieste-Italia). Vengono censite 63 entità fra specie e sottospecie, alcune delle quali nuove per la fauna del Carso Triestino.
Parole chiave: Molluschi terrestri e acquadulcicoli, Italia, Trieste, Val Rosandra, Carso, conservazione.

1. – Introduzione

La Val Rosandra si trova nella parte sudorientale della Provincia di Trieste, divide il Carso triestino da quello dell'Alta Istria. La parte più a monte della Val Rosandra, nei pressi dell'abitato di Bottazzo, presenta un substrato arenaceo-marnoso ed è ricca di vegetazione arborea, mentre quella verso Bagnoli Superiore presenta un substrato calcareo, caratterizzato da ghiaioni, campi solcati e grize con una vegetazione xerica a carattere arbustivo (TOMASI, 1998; TOMASI, 2002).

Per quanto riguarda la fauna malacologica epigea della Val Rosandra, in letteratura non esistono lavori specifici: gli unici dati sono desunti da lavori che riguardano la fauna malacologica italiana (ALZONA, 1971), del Carso Triestino e zone limitrofe (STOSSICH, 1899; DE MATTIA & PRODAN, 2005) e delle Alpi sud-orientali (BOATO *et al.,* 1987).

Studi più recenti sono stati effettuati sulla malacofauna ipogea, sia delle sorgenti (BODON & GIOVANNELLI, 1993) che delle principali cavità e grotte (DE MATTIA, 2003).

2. – Materiali e metodi

Il materiale esaminato è stato rinvenuto dagli autori nel corso degli anni 1997-2007. Le specie di maggiori dimensioni sono state raccolte direttamente a vista; le specie di dimensioni ridotte sono state raccolte analizzando, con l'ausilio di uno stereomicroscopio, terricci, sabbie, lettiere e posature del Torrente Rosandra.

Il materiale con carni è stato fissato in alcool etilico a 80°, i nicchi vuoti sono stati conservati a secco nelle collezioni private degli autori. La determinazione dei

materiali è stata effettuata mediante la comparazione dei caratteri conchigliari e dell'apparato riproduttore con i dati in letteratura.

Le località di raccolta sono state scelte per garantire una adeguata copertura dei vari habitat presenti nel territorio. I tratti genitali di alcuni esemplari sono stati disegnati mediante microscopio munito di camera lucida.

Gli acronimi utilizzati nella Fig. 1 sono i seguenti: A atrio; BC borsa copulatrice; DBC diverticolo della borsa copulatrice; DE dotto ermafrodita; EF epifallo; GA ghiandola dell'albume; MR muscolo retrattore del pene; OL ovidutto libero; OS ovispermidutto; P pene; PD pene distale; PP pene prossimale; V vagina; VD vaso deferente.

3. – Risultati

Viene riportata la check-list dei dei molluschi terrestri e dulciacquicoli raccolti nella Val Rosandra, seguendo la sistematica proposta da MANGANELLI, BODON, FAVILLI & GIUSTI, 1995; MANGANELLI, BODON, FAVILLI, CASTAGNOLO & GIUSTI, 1997; MANGANELLI, BODON & GIUSTI, 2000, seguita dalle relative note:

Classe Gastropoda
Sottoclasse Orthogastropoda
Superordine Caenogastropoda
Ordine Architaenioglossa
Superfamiglia Cychlophoroidea

Famiglia Cochlostomatidae
- *Cochlostoma scalarinum scalarinum* (Villa & Villa, 1841)
- *Cochlostoma tergestinum tortivum* (Westerlund, 1878)

Famiglia Aciculidae
- *Acicula lineolata banki* (Boeters, Gittenberger & Subai, 1989)
- *Platyla curtii* (Wagner, 1912) 1

Ordine Neotaenioglossa
Sottordine Discopoda
Superfamiglia Risooidea

Famiglia Hydrobiidae
- *Iglica forumjuliana* (Pollonera, 1887)
- *Graziana pupula* (Westerlund, 1886)
- *Istriana mirnae* (Velkovrh, 1971) 2
- *Hauffenia subpiscinalis* (Kuščer, 1932)
- *Hauffenia tellinii* (Pollonera, 1898)

Ordine Archeopulmonata

Famiglia Ellobiidae
- *Carychium mariae* (Paulucci, 1878)
- *Carychium tridentatum* (Risso, 1826)
- *Zospeum spelaeum* (Rossmässler, 1839) 3

Ordine Basommatophora

Famiglia Physidae
- *Physa acuta* (Draparnaud, 1805)

Famiglia Lymnaeidae
- *Galba truncatula* (Müller, 1774)
- *Radix peregra* (Müller, 1774)

Famiglia Ancylidae
- *Ancylus fluviatilis* (Müller, 1774)

Ordine Stylommatophora

Famiglia Pyramidulidae
- *Pyramidula rupestris* (Draparnaud, 1801)

Famiglia Vertiginidae
- *Columella edentula* (Draparnaud, 1805)
- *Truncatellina callicratis* (Scacchi, 1833)
- *Truncatellina claustralis* (Gredler, 1856)
- *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807)
- *Vertigo pusilla* (Müller, 1774)
- *Vertigo pygmaea* (Draparnaud, 1801)

Famiglia Orculidae
- *Pagodulina pagodula* (Des Moulins, 1830)

Famiglia Chondrinidae
- *Chondrina avenacea istriana* (Ehrmann, 1931) 4
- *Condrina avenacea lepta* (Westerlund, 1887)
- *Granaria illyrica* (Rossmässler, 1837)

Famiglia Pupillidae
- *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758) 5

Famiglia Lauriidae
- *Lauria cylindracea* (Da Costa, 1778)

Famiglia Valloniidae
- *Vallonia costata* (Müller, 1774)
- *Vallonia pulchella* (Müller, 1774)
- *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774)

Famiglia Enidae
- *Chondrula tridens* (Müller, 1774)
- *Ena obscura* (Müller, 1774)
- *Zebrina detrita* (Müller, 1774)

Famiglia Punctidae
- *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)

Famiglia Vitrinidae
- *Vitrinobrachium breve* (Férussac, 1821) 6

Famiglia Zonitidae
- *Vitrea subrimata* (Reinhardt, 1871) 7
- *Aegopis verticillus* (Férussac, 1822) 8
- *Aegopinella forcarti* (Riedel, 1983) 9
- *Oxychilus sp.* 10

Famiglia Milacidae
- *Tandonia sowerbyi* (Férussac, 1823) 11

Famiglia Limacidae
- *Lehmannia marginata* (Müller, 1774) 12

Famiglia Agriolimacidae
- *Deroceras* cfr. *klemmi* (Grossu, 1972) 13

Famiglia Euconulidae
- *Euconulus fulvus* (Müller, 1774)

Famiglia Ferussaciidae
- *Cecilioides acicula* (Müller, 1774)
- *Cecilioides janii* (De Betta & Martinati, 1855) 14

Famiglia Oleacinidae
- *Poiretia cornea* (Brunati, 1838)

Famiglia Testacellidae
- *Testacella scutulum* (Sowerby, 1821)

Famiglia Clausiliidae
- *Cochlodina costata curta* (Rossmässler, 1836)
- *Cochlodina laminata grossa* (Rossmässler, 1835) 15
- *Cochlodina triloba* (Boettger, 1877) 16
- *Ruthenica filograna* (Rossmässler, 1836)

Famiglia Helicodontidae
- *Helicodonta obvoluta* (Müller, 1774)

Famiglia Hygromiidae
- *Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801)
- *Monacha cartusiana* (Müller, 1774)
- *Monachoides incarnata* (Müller, 1774)

Famiglia Helicidae
- *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758)
- *Chilostoma illyricum illyricum* (Stabile, 1864)
- *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758)
- *Cornu aspersus* (Müller, 1774)

Classe Bivalvia
Sottoclasse Palaeoheterodonta
Ordine Veneroidea
Superfamiglia Sphaeroidea

Famiglia Sphaeriidae
- *Pisidium casertanum* (Poli, 1791)
- *Pisidium sp*.

4. – Note

1 *Platyla curtii* è una specie conosciuta per l'Istria (Boeters *et al.*, 1989) e per le Prealpi carniche occidentali. E' stata ritrovata, piuttosto comune, nelle posature del torrente Rosandra.

2 *Istriana mirnae* è un hydrobiide endemico dell'Istria (Velkovrh, 1971), noto in Italia solo per alcune stazioni della Val Rosandra inferiore e zone flyschoidi limitrofe (Bodon & Giovanelli, 1993).

3 *Zospeum spelaeum* colonizza gli ambienti sotterranei della Val Rosandra (De Mattia, 2003).

4 *Chondrina avenacea istriana* è una sottospecie ampiamente diffusa nella

penisola istriana, che si differenzia da *Chondrina avenacea lepta* per la presenza di due sole pliche palatali e per un nicchio con striature più tenui (Ehrmann, 1931; Nordsieck, 1962; Nordsieck, 1970; Gittenberger, 1973). Ampiamente diffusa nell'Istria centrale e settentrionale, la Val Rosandra ne rappresenta, probabilmente, il limite settentrionale di diffusione.

5 *Pupilla muscorum*, specie a geonemia oloartica, segnalata anche per l'Istria (Jaeckel *et al.*, 1957), non era mai stata segnalata per il Carso triestino.

6 L'attribuzione specifica di *Vitrinobrachium* breve è stata effettuata su base anatomica.

7 *Vitrea subrimata* è presente nella Val Rosandra anche con una popolazione troglofila nella Grotta delle Gallerie (De Mattia, 2003).

8 *Aegopis verticillus* è una specie a prevalente geonemia alpino orientale-dinarica, generalmente rinvenibile a quote medio-alte e già raccolta in Carso alle quote più elevate come il Monte Cocusso presso Pese a +600 m (Prodan, dati personali inediti): nella Val Rosandra è presente nei pressi dell'abitato di Bottazzo ad una altitudine di circa 180 m s.l.m..

9 L'attribuzione specifica di *Aegopinella forcarti* è stata effettuata su base anatomica (Riedel, 1983).

10 La raccolta di soli nicchi di *Oxychilus* sp. non ha permesso un suo inquadramento specifico. Dall'esame conchigliologico effettuato per confronto con altro materiale del Carso triestino, potrebbe trattarsi di *Oxychilus draparnaudi.*

11 L'attribuzione specifica di *Tandonia sowerbyi* è stata effettuata su base anatomica (Wiktor, 1996).

12 L'attribuzione specifica di *Lehmannia marginata* è stata effettuata su base anatomica (Wiktor, 1996).

13 L'attribuzione specifica di *Deroceras* cfr. *klemmi* è stata effettuata sulla base dei soli caratteri esteriori, in quanto nel corso delle ricerche non sono stati raccolti esemplari adulti che permettessero una determinazione sicura su base anatomica. *Doroceras klemmi* è piuttosto diffusa sul Carso triestino.

14 *Cecilioides janii* è una specie a geonemia mediterranea, mai segnalata in letteratura per il Carso triestino. Il genere *Cecilioides* rimane in attesa di una revisione basata su indagini anatomiche e genetiche.

15 La Val Rosandra è l'unica località di raccolta per il Carso triestino di *Cochlodina laminata grossa*.

16 *Cochlodina triloba* è una specie endemica del Carso e dell'Istria. E' stata segnalata anche per le Alpi Giulie (Bodon *et al.*, 1995), ma probabilmente questa indicazione è errata.

5. – Conclusioni

La fauna malacologica della Val Rosandra è risultata, in rapporto all'esiguità del territorio, particolarmente ricca, essendo composta da 63 specie e sottospecie (9 acquadulcicole e 54 terrestri), suddivise in 32 famiglie.

Oltre agli elementi classici a geonemia europea centro-meridionale ed europea mediterranea, sono state rinvenute specie a tipica geonemia dinarica e alpina-dinarica accanto ad elementi endemici della fauna istriana, che in questo areale raggiungono il loro limite settentrionale di diffusione.

Tra questi ultimi, particolarmente interessante è stato il rinvenimento di *Chondrina avenacea istriana*, che nella Val Rosandra risulta presente in piccole popolazioni assieme alla più comune *Chondrina avenacea lepta*, quest'ultima largamente diffusa su tutto il Carso triestino.

Sono state raccolte alcune specie che allo stato attuale delle ricerche non risultavano presenti nel restante territorio del Carso triestino, come *Cecilioides janii, Cochlodina laminata grossa* e *Pupilla muscorum*.

Per quanto riguarda la fauna malacologica dulciacquicola, quella stigobia mostra la presenza sia di elementi endemici istriani (*Istriana mirnae)* che di elementi nordorientali-dinarici (*Hauffenia tellinii* e *Hauffenia subpiscinalis*, *Iglica forumjuliana*) ed alpini (*Graziana pupula*); al contrario, la fauna delle acque di superficie non presenta elementi di particolare significato biogeografico.

Infine, per quanto riguarda la fauna terrestre ipogea, è stata riscontrata una ampia diffusione in tutte le principali cavità dell'elemento stigobio *Zospeum spelaeum*, oltre ad una interessante popolazione troglofila di *Vitrea subrimata*.

È da considerare, infine, che future ricerche sul territorio esaminato potranno fornire ulteriori dati ad integrazione di quelli presentati in questo lavoro.

La tutela e la conservazione della fauna malacologica esaminata risultano garantite dall'istituzione, con la Legge regionale del 30 settembre 1996, n. 42 art. 51, della Riserva Naturale della Val Rosandra, gestita dalla Comunità Montana del Carso, che, allo stato attuale, preserva la fauna e la flora dalla minaccia derivante dalle attività antropiche e dalle alterazioni dell'habitat.

Lavoro consegnato il 22.12.2007

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori desiderano ringraziare Gianbattista Nardi (Rezzato, Brescia) per la lettura critica del manoscritto. Ringraziano inoltre Jessica Macor (Muggia, Trieste) e Floriana Umani (Trieste) per l'aiuto nella raccolta del materiale.

BIBLIOGRAFIA

ALZONA C., 1971 – Malacofauna italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri d'acqua dolce. *Atti della Società italiana Scienze Naturali e del Museo civico Storia naturale di Milano*, 111: 1-433.

BOATO A., BODON M., GIOVANNELLI M. M. & MILDNER P., 1987 – Molluschi terrestri delle Alpi sudorientali. *Biogeographia*, 13: 429-528.

BODON M., FAVILLI L., GIANNUZZI SAVELLI R., GIOVINE F., GIUSTI F., MANGANELLI G., MELONE G., OLIVERIO M., SABELLI B & SPADA G., 1995 – Gastropoda Architaenioglossa, Heterobranchia Heterostropha. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S., (eds), Checklist delle specie della fauna italiana. 14, Calderini, Bologna.

BODON M., GIOVANNELLI M. M., 1993 – Sulla presenza in Italia di *Istriana mirnae* Velkovrh, 1971. *Gortania, Atti Museo Friulano Storia Naturale*, 14: 195-206.

DE MATTIA W., 2003 – I molluschi ipogei del Carso Triestino (Friuli-Venezia Giulia, Italia) (Gastropoda: Architaenioglossa, Basommatophora, Stylommatophora; Bivalvia: Pterioida). Check-list delle specie, tassonomia, sistematica, ecologia e biogeografia. *Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste*, 50: 89-218.

DE MATTIA W., PRODAN M., 2005 – Nuovi dati sulla distribuzione di *Cochlostoma (Turritus) tergestinum tortivum* (Westerlund, 1885) *e Cochlostoma (Cochlostoma) scalarinum scalarinum* (Villa & Villa, 1841) in Italia. *Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste*, 55: 205-213.

EHRMANN P., 1931 – Zur Kenntnis von *Chondrina avenacea* und ihren nächsten Verwandten. *Archiv für Molluskenkunde*, 63: 1-28.

GITTENBERGER E., 1973 – Beitrage zur Kenntnis der Pupillacea III. Chondrininae. *Zoologische Verhandelingen*, 127: 1-267.

JAECKEL S. G., KLEMM W., MEISE W., 1957 – Die Land und Süsswasser Mollusken der nordlichen Balkanhalbinsel. *Malakologische Abhandlungen Staatliche Museum für Tierkunde, Dresden*, 23: 141-205.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L., CASTAGNOLO L. & GIUSTI F., 1997 – Checklist delle specie della fauna italiana, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata ed addenda, 1. *Boll. Malacol*., 33: 151-156.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995 – Gastropoda Pulmonata. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna. 16: 60 pp.

MANGANELLI G., BODON M. & GIUSTI F., 2000 – Checklist delle specie della fauna italiana, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Erratae addenda, 2. *Boll. Malacol*., 36: 125-130.

NORDSIECK H., 1962 – Die Chondrinen der Südalpen. *Archiv für Molluskenkunde*, 91 (1/3): 1-20.

NORDSIECK H., 1970 – Die Chondrina-Arten der dinarischen Länder. *Archiv für Molluskenkunde*, 100 (5/6): 243-261.

RIEDEL A., 1983 – Uber die *Aegopinella*-Arten (Gastropoda, Zonitidae) aus Jugoslawien, Italien und Frankreich. *Annales Zoologici*, 37: 235-258.

STOSSICH A., 1899 – Contribuzione alla fauna malacologica terrestre e fluviale del territorio di Trieste e in parte delle località contermini. *Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali*, Trieste*,* 19: 14-54.

TOMASI E., 1998 – Parco Naturale della Val Rosandra. Tamari Montagna Edizioni, Padova.

TOMASI E., 2002 – Fito-zoocecidi della Val Rosandra (San Dorligo della Valle, Trieste, Italia Nordorientale). *Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste*, 49: 67-80.

VELKOVRH F., 1971 – Eine neue unterirdische Hydrobiide aus West-Istrien (Gastropoda, Architaenioglossa). *Bioloski Vestnik*, 19: 159-166.

WIKTOR A., 1996 – The Slugs of the Former Yugoslavia (Gastropoda terrestria nuda – Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae). *Annales Zoologici*, 46: 1-110.

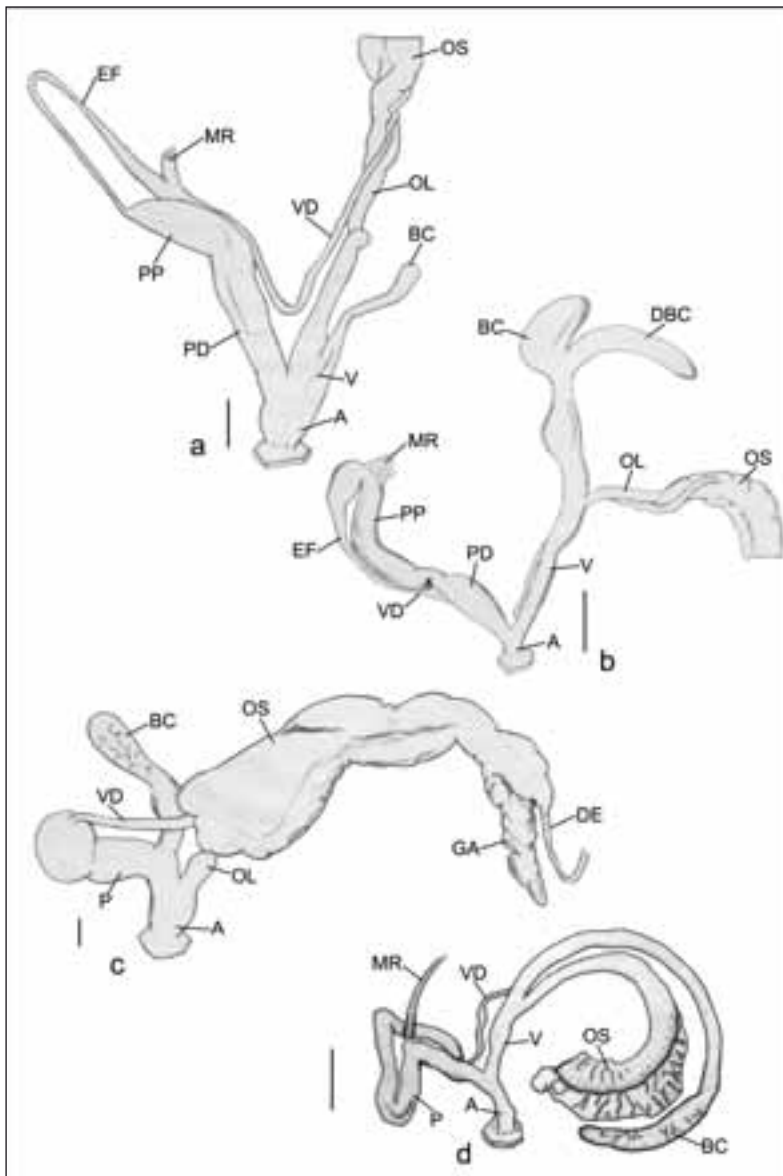



Fig. 1 – Schemi dei genitali distali di alcune specie della Val Rosandra:
a) *Aegopinella forcarti* (Riedel, 1983);
b) *Cochlodina triloba* (Boettger, 1877);
c) *Lehmannia marginata* (Müller, 1774).
d) *Chondrina avenacea istriana* (Ehrmann, 1931).
(scala = 1 mm).

Fig. 2 – Conchiglie di alcune specie raccolte in Val Rosandra: a) *Istriana mirnae* (Velkovrh, 1971); b) *Chondrina avenacea istriana* (Ehrmann, 1931); c) *Vitrinobrachium* cfr. *breve* (Férussac, 1821); d) *Aegopis verticillus* (Férussac, 1822); e) *Aegopinella forcarti* (Riedel, 1983); f) *Cecilioides janii* (De Betta & Martinati, 1855); g) *Cochlodina costata curta* (Rossmässler, 1836); h) *Cochlodina triloba* (Boettger, 1877); i) *Cochlodina laminata grossa* (Rossmässler, 1835).
(scala = 1 mm).

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	175-180	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

UN NUOVO *CHALCIONELLUS* REICHARDT, 1932 DELLA THAILANDIA (COLEOPTERA, HISTERIDAE, SAPRININAE)

PIERPAOLO VIENNA[(1)], ANDREA COLLA[(2)]

(1) Via J. Diedo 6/A - 30126 Venezia-Lido – Italia, e-mail p.vien@libero.it

(2) Museo Civico di Storia Naturale, Piazza A. Hortis 4 – 34123 Trieste – Italia, e-mail collaa@comune.trieste.it

Abstract – A new *Chalcionellus* Reichardt, 1932 from Thailandia (Coleoptera, Histeridae, Saprininae) – *Chalcionellus sculptus* sp. nov. is described, third known species that belongs to this genus in Thailandia.
Key Words: *Chalcionellus sculptus,* new species, Coleoptera, Histeridae, Saprininae, Thailandia.

Riassunto – Viene descritto *Chalcionellus sculptus* sp. nov., terza specie nota appartenente a questo genere per la Thailandia.
Parole chiave: *Chalcionellus sculptus,* nuova specie, Coleoptera, Histeridae, Saprininae, Thailandia.

1. – Introduzione

In un lotto di Histeridae del Sud-Est asiatico inviati in studio ad uno di noi (P. V.) è stata rinvenuta una nuova specie appartenente al genere *Chalcionellus* Reichardt, 1932 proveniente dalla Thailandia. Il nuovo ritrovamento appare particolarmente interessante, se si considera che l'isteridofauna di questo Paese è stata recentemente oggetto di diversi studi (MAZUR S., ÔHARA M., 2003; MAZUR S., ÔHARA M., P. KANAAR P., 2003; VIENNA P., YÉLAMOS T., 2006).

2. – *Chalcionellus sculptus* sp. nov.

2.1 – Diagnosi

Chalcionellus nero lucido con riflessi bronzei. Appendici rossastre, solo le clave antennali brune. Elitre con punteggiatura fitta, ma formante un disegno anteriormente e posteriormente ben delimitato, strie dorsali relativamente brevi. Maschi con due ciuffetti all'apice dell'ottavo sternite addominale, edeago slanciato, con apice leggermente spatuliforme.

2.2 – Serie tipica

Holotypus ♂: Thailandia, Loei, Na Haeo, Zebu Dung, 18.V.2003, leg. J. Constant & K. Smets. L'esemplare è conservato presso l'Institut Royal de Sciences Naturelles di Bruxelles.

Paratypi: 11 ♂♂, 5 ♀♀, ibidem. 2 ♂♂ e 2 ♀♀ in coll. Vienna; 1 ♂ nella coll. Generale del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste; i rimanenti paratypi nelle collezioni del suddetto Istituto di Bruxelles.

2.3 – Descrizione

Lunghezza holotypus mm. 3,54. Corpo ovale un po' largo, convesso, di color nero, lucido con riflessi bronzei nelle aree fittamente punteggiate delle elitre. Clave antennali brune, zampe antenne e palpi rossastri (Fig. 1).

Capo con fronte lievemente convessa, interamente ricoperta da una punteggiatura fitta nella regione discale (la distanza tra i punti è circa pari al loro diametro), più minuta verso il vertice e davanti, presso la carena frontale, sensibilmente più fitta. Carena frontale poco ma ben visibilmente rilevata, subdiritta ai lati, anteriormente sottile ed arcuata; alle estremità si riunisce alle carene periorbitali, a loro volta unite alla sottile stria post-verticale. Epistoma piano nel disco, molto fittamente e minutamente punteggiato, tanto da apparire opaco, profondamente separato dal breve e sublucido labbro superiore. Mandibole non molto grandi, lucide, molto acuminate, con la faccia superiore un po' concava alla base; la mandibola destra è leggermente angolosa. Palpi di buono sviluppo. Occhi fortemente convessi e quindi ben visibili in versione dorsale. Antenne brevi, con scapo un po' appiattito, davanti regolarmente ricurvo, più scuro dei restanti antennomeri; funicolo breve; clava un po' appiattita a profilo tondeggiante, ad eccezione della sua regione anteriore, un po' concava.

Pronoto alquanto sensibilmente convesso, con gli angoli – specialmente gli anteriori – fortemente abbassati; lati quasi diritti nella loro parte basale, poi ricurvi pressoché improvvisamente; lato anteriore stretto, spiccatamente incavato; lati posteriori subdiritti, formanti fra essi un angolo molto vicino al piatto. La superficie è interamente punteggiata, ad eccezione di un'ampia area discale irregolarmente triangolare (tale zona, in realtà, possiede una debolissima e rada micropunteggiatura di fondo) e di due (una per lato) areole poste dietro alle fossette postoculari; queste si presentano con la punteggiatura vistosamente più marcata e fitta. Stria marginale intera e ben impressa.

Elitre con stria omerale sottile, diritta, alquanto lunga. E' presente una brevissima subomerale, posta a metà. 1ª stria dorsale giungente in addietro fin poco oltre la metà, poco chiaramente visibile tra la fitta punteggiatura; 2ª e 3ª dorsali appena più brevi della precedente, ricurve ad uncino alla base, con la porzione anteriore ben visibile e la restante parte parzialmente nascosta dalla suddetta punteggiatura; 4ª stria dorsale lunga quanto le due precedenti, collegata alla base alla stria suturale, riunita a sua volta alla stria apicale, che si collega, infine, alla stria marginale. Una sola e sottile stria alle epipleure. La maggior parte della superficie elitrale è interessata da una punteggiatura moderatamente marcata e fitta nelle regioni periferiche; nell'area perisuturale i punti si avvicinano tra di essi fino a diventare contigui, formando delle microrughette longitudinali; anteriormente tale scultura risale fin quasi alla base nell'intervallo tra le strie omerale e la 1ª dorsale; allo stesso modo – ma non così in alto – risale nell'intervallo successivo; negli intervalli tra la 2ª e la 3ª e tra questa e la 4ª, la punteggiatura giunge alla medesima altezza e nella 4ª interstria risale solo fino a circa metà o poco prima; all'apice posteriore rimane liscia una banda; e rimangono pure esenti da tale punteggiatura la coaptazione suturale e

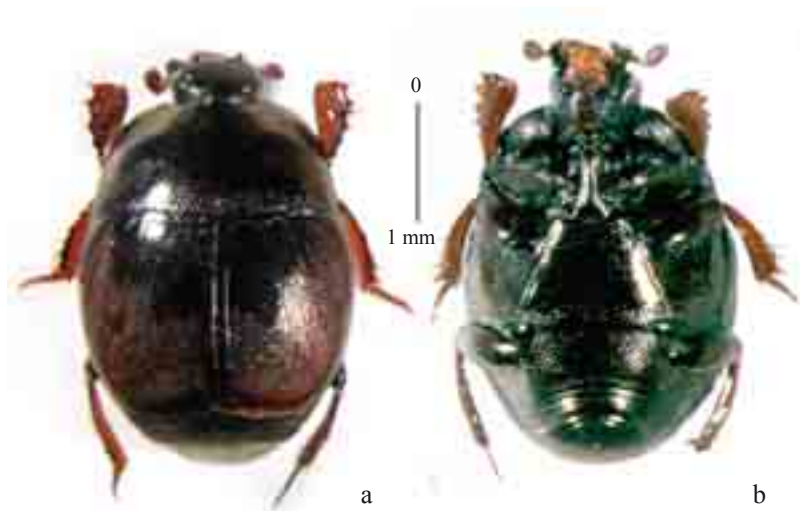



Fig. 1. – *Chalcionellus sculptus* sp. nov. di Thailandia, habitus.
a. – Holotypus, in visione dorsale;
b. – Id., in visione ventrale.
Foto A. Colla, archivio MCSN-TS (fotocamera Canon Powershot S80, su stereomicroscopio Leica MZ 16, ob. Planapo 1.0 X).

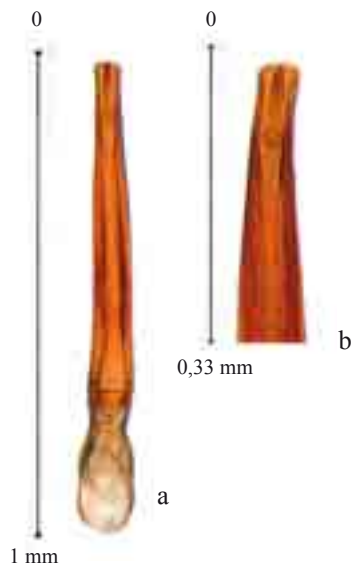



Fig. 2. – *Chalcionellus sculptus* sp. nov. di Thailandia, edeago.
a. – Visione ventrale;
b. – Apice, in visione dorsale.
Foto A. Colla, archivio MCSN-TS (fotocamera Leica DC 200, su microscopio biologico Leica DM LB, obbiettivi N-plan 20 X, 40X).

l'intera regione laterale. Complessivamente – a prima vista – tale scultura ricorda per forma ed estensione la maculatura elitrale di alcune specie dei vicini generi *Saprinus* Erichson, 1834 ed *Euspilotus* Lewis, 1907.

Propigidio interessato sull'intera superficie da una punteggiatura dapprima estremamente sottile – quasi un microreticolo – poi sempre più marcata e grossa man mano si procede verso la regione posteriore; tale scultura è molto fitta: i punti distano tra essi meno di un loro diametro e tutto il tergite appare opaco. Pigidio agli angoli anteriori e lungo i lati con una punteggiatura simile a quella del precedente segmento; verso l'apice i punti rimpiccioliscono e nel disco rimane solo una sottile punteggiatura di fondo: in tal modo detta area centrale appare meno opaca della restante superficie.

Le strie prosternali interne decorrono dalla base un po' convergenti, poi, per gran parte della loro lunghezza, si fanno parallele, per riunirsi davanti – come di consueto – ad arco formante un cappio di poco più largo della distanza tra dette strie; strie prosternali esterne subdiritte, terminanti in avanti nelle foveole preapicali; queste sono di medie dimensioni, profonde e collegate tra di esse da un solco arcuato anteriore decorrente a ridosso del brevissimo lobo prosternale e sovrastante il cappio apicale formato dalle strie prosternali interne. Mesosterno con linea marginale intera, interamente interessato da una punteggiatura ben visibile, i cui elementi distano mediamente tra essi un paio di loro diametri. Sutura meso-metasternale non molto impressa, lievemente bisinuosa. Metasterno ampio, punteggiato radamente solo in prossimità dell'estremità posteriore. Strie laterali metasternali diritte giungenti in addietro fino alle metacoxe. Infossatura tipica dei ♂♂ piuttosto leggera ma lunga, estesa quasi quanto l'intero segmento.

Primo urosternite apparente interessato nella sua porzione anteriore da una punteggiatura che, seppur rada, è decisamente più fitta di quella confinante del metasterno e da una fila di punti trasversa posta in prossimità dell'apice.

Ottavo sternite addominale dei ♂♂ munito all'apice di due brevi ciuffetti.

Edeago stretto, allungato, modestamente sclerificato, alquanto ricurvo, leggermente spatulato all'apice (Fig. 2).

Zampe con femori anteriori appiattiti e punteggiati sulla faccia inferiore; femori mediani e posteriori alquanto convessi. Tibie anteriori non molto larghe, munite al margine esterno, oltre che dal denticolo apicale, di 3 denti non molto sviluppati ed alquanto distanziati tra loro e di altri 3-5 denticoli piccolissimi basali; tibie mediane e posteriori armate da spinule, presenti presso le prime lungo tutto il margine esterno, e solo in prossimità dell'apice per le seconde. Tarsi di normale sviluppo. Unghie brevi.

2.4 – Derivatio nominis

Il nome specifico è stato scelto per la particolare microscultura delle elitre, carattere che rende questo *Chalcionellus* immediatamente riconoscibile.

2.5 – Geonemia

Noto finora solo del locus typicus.

2.6 – Osservazioni e confronti

Utilizzando le chiavi di determinazione di REICHARDT (1932) si giunge in prossimità dell'afro-tropicale *Chalcionellus splendidulus* (Schmidt). Infatti, *Chalcionellus sculptus* sp. nov. possiede fossette postoculari al pronoto, stria frontale intera (anche se sottile) davanti, pronoto senza un particolare solco striiforme ai lati ed epipleure glabre, e infine, la stria suturale delle elitre non è collegata alla 4ª stria dorsale.

Dal suddetto *splendidulus* la nuova specie differisce per la diversa punteggiatura elitrale, ben delimitata anteriormente e posteriormente (dove, in particolare, lascia libera una lucente fascia apicale) e per la lunghezza delle strie dorsali, più brevi. Differenze notevoli si hanno poi a livello dell'8° sternite addominale dei maschi e dell'edeago.

Nell'ipotesi di un'introduzione in Thailandia di una specie afro-tropicale non presa in considerazione nelle succitate chiavi di Reichardt, si è pensato di utilizzare per la determinazione le ben più recenti tabelle di GOMY, VIENNA (1999), con le quali, oltre al suddetto *splendidulus*, si giunge ad altre due specie: *io* Mazur e *palmi* Dahlgren. In tale lavoro vengono chiaramente raffigurati le punteggiature elitrali ed i genitali maschili (Figg. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 17, 22, 24), impedendo in tal modo ogni possibile confusione.

Non sono molte le specie note della regione indo-malese: *condolens* Marseul, 1864, *orites* Reichardt, 1932, *orobitis* (Lewis, 1888), *pulchellus* (Schmidt, 1890), *masumotoi* Mazur & Olexa, 2003. Limitandoci ad un primo ed immediato esame morfologico esterno, si nota che la prima è subito distinguibile per essere priva di fossette postoculari sul pronoto. Le restanti presentano la punteggiatura elitrale ben diversa da quella della nuova specie. In particolare, per le specie presenti in Thailandia (*orobitis* e *masumotoi*), il lavoro di MAZUR, ÔHARA (2003) è corredato da ottime foto ed altrettanto pregevoli disegni (Figg. 16-20).

Lavoro consegnato il 15.11.2007

RINGRAZIAMENTI

Siamo grati al conservatore dell'IRScNB dr. Drumont per aver dato ad uno di noi (P.V.) l'incarico di effettuare le determinazioni di numerosi esemplari provenienti da molte località del Sud-Est asiatico e per la cessione dei cinque paratypi. Un grazie anche al dr. Yves Gomy di Nevers per averci confermato la validità della nuova specie.

BIBLIOGRAFIA

DAHLGREN G., 1969 – Zur Taxonomie der Gattungen *Chalcionellus* Rchdt und *Zorius* Rchdt (Col. Histeridae). Entomol. Ts. A, 60: 1-30.rg. 90. H 3-4:230-232.

GOMY Y., VIENNA P., 1999 – I *Chalcionellus* Reichardt, 1932 della fauna afro-tropicale (Coleoptera, Histeridae). *Nouv. Revue Ent.* (N. S.), 16: 343-355.

MAZUR S., ÔHARA M., 2003 – A revision of the subfamily Saprininae fron Thailand (Coleoptera Histeridae). *Insecta Matsumurana*, N. S. 60: 1-30.

MAZUR S., ÔHARA M., KANAAR P., 2005 – Notes on Thai species of the subfamily Saprininae (Coleoptera: Histeridae), with redescription of *Saprinus subustus* Marseul, 1855. *Insecta Matsumurana*, N. S., 61: 1-9.

REICHARDT A., 1932 – Beiträge zu einer Monographie der Saprininae (Coleoptera, Histeridae). Mitt. Zool. Mus. Berlin, 18 (1). 1-164.

VIENNA P., YÉLAMOS T., 2006 – Nuevos datos sobre los Histeridae (Coleoptera) de Tailandia, con descripción de varios nuevos taxones. *Heteropterus Rev. Entomol.*, 6: 41-65.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	181-182	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

PRIME SEGNALAZIONI PER L'ITALIA DI *PLEUROLEPTUS ROTHI* (ROSENHAUER, 1856) (COLEOPTERA, HISTERIDAE, TERETRIINI)

PIERPAOLO VIENNA
Via J. Diedo 6/A – 30126 Venezia-Lido – Italia, e-mail p.vien@libero.it

Abstract – First record in Italy of *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856) (Coleoptera, Histeridae, Teretriini) – The determination of some Histeridae from Basilicata and Puglia as *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856) proves the presence of this stenomediterranean species also in Italy.
Key Words: *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856), Coleoptera, Histeridae, first record, Basilicata, Puglia, Italy.

Riassunto – La determinazione di alcuni Histeridae della Basilicata e della Puglia come *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856) dimostra la presenza di questa specie stenomediterranea anche sul territorio italiano.
Parole chiave: *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856), Coleoptera, Histeridae, prima segnalazione, Basilicata, Puglia, Italia.

1. – Introduzione

Prime segnalazioni per l'Italia di specie stenomediterranea, già nota per Dalmazia, Grecia (l. typ.), Asia Minore, Siria, Cipro, Algeria, Corsica (VIENNA, 1980: 72).

2. – Reperti

Basilicata, Fiume Bradano, alla foce, tra la pineta ed il litorale, I.IX.2000, 7 exx., Montemurro leg., Vienna det. (coll. Montemurro, 4 exx.; coll. Vienna, 3 exx.). Puglia, foce f. Bradano, 15.x.2000, leg. F. Angelini, Vienna det., (coll. Vienna, 1 ex.)

3. – Osservazioni

Pleuroleptus rothi (Rosenhauer, 1856) viene indicato come probabilmente reperibile in Italia nel volume della Fauna d'Italia dedicato agli Histeridae (VIENNA, 1980: 71). Il suo prolungato mancato reperimento nel territorio nazionale ne aveva però sconsigliato l'inserimento nella checklist delle specie della Fauna Italiana.

In questa nota *Pleuroleptus rothi* viene finalmente segnalato come presente nel nostro Paese. Una fortunata campagna di cacce condotte da Montemurro in Basilicata nel 2000 alla foce del fiume Bradano, ha portato, infatti, alla cattura di 7 exx. di questa rara specie (Fig. 1).

La località del rinvenimento è "caratterizzata da un'ampia zona a pineta digradante verso il mare fino alla fascia sabbiosa antistante la battigia" (MONTEMURRO, com. pers.). Gli esemplari sono stati raccolti sotto cortecce e ceppi di pini morti.

Nessuna indicazione ecologica viene fornita per il reperto pugliese. Si viene così a colmare una lacuna nella distribuzione nota, che diventa, in tal modo, più "logica". La specie, infatti, è riportata di Siria, Libano, Turchia, Croazia (Dalmazia), Grecia (Cipro), Tunisia, Algeria, Francia (Corsica) (MAZUR, 2004: 71).

Lavoro consegnato il 28.12.2007

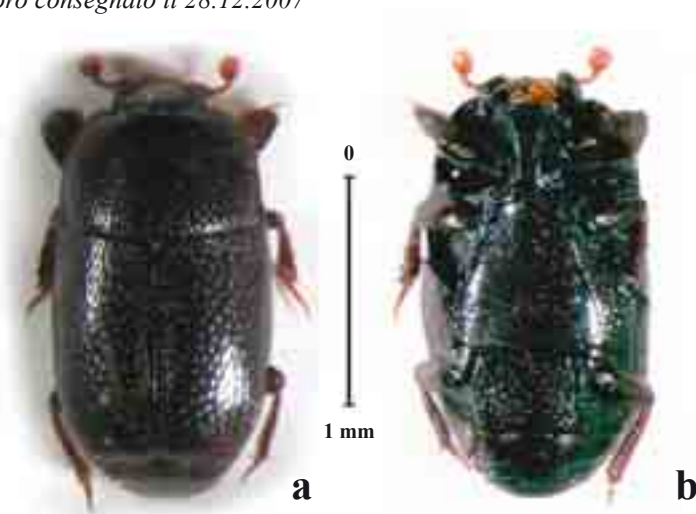



Fig. 1. – *Pleuroleptus rothi* (Rosenhauer, 1856), habitus.
a. – Esemplare italiano (Basilicata), in visione dorsale;
b. – Id., in visione ventrale.
Foto A. Colla, archivio MCSN-TS (fotocamera Canon Powershot S80, su stereomicroscopio Leica MZ 16, ob. Planapo 1.0 X).

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare il Dott. Fernando Montemurro per l'opportunità di esaminare l'interessante reperto e per la cessione di 3 dei 7 esemplari, nonché Andrea Colla, entomologo del Civico Museo di Storia Naturale di Trieste, per la documentazione fotografica e il dr. Fernando Angelini.

BIBLIOGRAFIA

AUDISIO P., DE BIASE A., FERRO G., MASCAGNI A., PENATI F., PIRISINU Q., VIENNA P., 1995 – *Coleoptera Myxophaga, Polifaga* I (*Hydrophiloidea*, *Histeroidea*). In: Checklist delle specie della Fauna Italiana. Ed. Calderini, 46: 1-19.

MAZUR S., 2005 – *Histeridae*: 68-102. In LÖBL I. & SMETANA A., *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 2. Stenstrup, Apollo Books, 942 pp.

PENATI F. & VIENNA P., 2005 – *Insecta Coleoptera Histeridae*. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona,* 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 173-175.

VIENNA P., 1980 – *Coleoptera Histeridae*. Fauna d'Italia, Ed. Calderini, 16: 1-386 + IX.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	183-232	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

ANALISI DEI FENOMENI ANTESICI DI ALCUNE FORMAZIONI VEGETALI DEI DINTORNI DI TRIESTE (COSTIERA TRIESTINA E SLAVNIK/MONTE TAIANO)

CARLO GENZO

Via Ghirlandaio, 22/1 – I-34138, Trieste, Italia: genzoc@libero.it

Abstract – **Analysis of flowering phenomena of two different territories of surroundings of Trieste (NE Italy): coast-land of Gulf of Trieste and mountain area of Slavnik/M. Taiano** – Results of flowering of two different territories (coast-land and mountain area) of environs of Trieste (NE Italy) are here described and discussed.
Meteorological elements have a considerable influence on flowering during difficult conditions. Higher temperatures favour flowering from winter to March, when monthly isotherms are in surroundings of Trieste under 10°C. Warmer springs favour flowering of species, with anticipations till 30 days, and other; milder microclimate of coast-land produces anticipations of flowering of themselves species in comparison with mountain areas of about 10 days. Length of time of flowering of themselves species is also generally larger by coast-land. Higher temperature is adverse to flowering in July and August, while higher precipitations are propitious in these months.
With regard to biological forms, *Geophytes* and *Phanerophytes*, that contain considerable nourishing reserves in their organism, bloom precociously and for short times. *Chamaephytes* bloom prevalently in May and June. *Hemicryptophytes*, the most important group, bloom usually during the whole year, with peak in summertime. *Geophytes* bloom in autumn also.
Mean heights from soil of flowers apparatuses of herbaceous species increase from spring to summer and autumn in all associations, specially in month of April. At regard to general colours of flowers, yellow and white prevail in spring and at the beginning of summer, red (purple) in summer and autumn. Blue, violet and green are less frequent.
An original subdivision into nine classis in connection to geometric morphology of flowers shows precocious flowering of species with flowers wanting in corollas, intermediate flowering of species with flowers with radial or bilateral symmetry; species with inflorescences that simulate a single large flower bloom still later.
Comparison with other examined vegetable associations by Trieste shows that temperature is important for beginning and length of time of flowering. Connections of flowering with biological forms, with height of flowers apparatuses, with colours of flowers, are remarkably similar in the all examined associations in surroundings of Trieste.
Key words: flowering, Triestine flora, Karst of Trieste, height of flowering, colours of flowerings, geometric morphology of flowers.

Riassunto – Vengono descritti i fenomeni antesici di associazioni vegetali di due ambienti "estremi" che si affacciano al Golfo di Trieste (NE Italia), la zona costiera con la lecceta e la gariga, e la zona montuosa del Monte Slavnik (M. Taiano, Slovenia), la quale ospita la faggeta e la landa montana.
L'inizio delle fioriture, in particolare delle specie vernali, è fortemente favorito dall'andamento più elevato delle temperature primaverili, mentre la temperatura elevata sfavorisce le fioriture estive (luglio e agosto), specialmente nella zona costiera. Le precipitazioni invece favoriscono fioriture estive. Le medesime specie presenti in diversi ambienti fioriscono, in media, 10 giorni circa prima nella zona costiera rispetto al M. Slavnik, ed hanno generalmente una maggiore durata di fioritura.
Le *Fanerofite* e le *Geofite* fioriscono prevalentemente in primavera, poiché provviste di sostanze nutritizie che consentono fioriture precoci, mentre le *Camefite* fioriscono in primavera avanzata e d'estate. Le *Emicriptofite*, che sono il gruppo più numeroso, fioriscono durante quasi tutto l'anno antesico, con apici d'estate. Numerose *Geofite* fioriscono anche in autunno.
Le altezze dal suolo degli apparati fiorali delle specie erbacee aumentano dall'inizio della primavera all'autunno, gli aumenti più consistenti si osservano nel mese di aprile. I rapporti dei colori dei fiori variano durante le stagioni antesiche: giallo e bianco prevalgono in primavera e all'inizio dell'estate, il rosso porpora in estate e autunno. I colori blu, viola e verde sono meno rappresentati.
Una originale suddivisione delle specie in base alla morfologia geometrica del fiori porta a constatare fioriture mediamente più precoci nelle specie apetale e nei fiori a simmetria raggiata, seguono generalmente le fioriture di specie con fiori a simmetria bilaterale, più tardive sono le specie con infiorescenze ad ombrella o capolino e le monoclamidee avventizie.
I confronti tra gli ambienti qui esaminati mostrano l'evidente influenza delle diverse temperature sull'inizio e sulla durata delle fioriture nelle medesime specie. I comportamenti delle fioriture rispetto alla forma biologica, all'altezza dal suolo, ai colori, sono notevolmente simili, anche in relazione ad altre associazioni vegetali del Carso triestino, precedentemente esaminate.
Parole chiave: antesi, fioritura, flora di Trieste, Carso triestino, altezza fioriture, colore fiori, morfologia geometrica dei fiori.

1. – Premessa

In alcuni precedenti lavori (GENZO, vedi Bibliograf.) sono già stati presi in esame i fenomeni antesici presenti sul Carso triestino, con particolare riguardo ad alcuni caratteristici tipi di vegetazione, come la landa, la boscaglia illirica e la vegetazione delle doline. Con questo lavoro si vuole completare tale indagine, attraverso l'esame di alcuni aspetti vegetazionali "estremi" dei territori che circondano Trieste: da un lato, la zona costiera, che partendo dal Villaggio del Pescatore raggiunge la periferia della città, ospitando alcuni tra i lembi più settentrionali della vegetazione mediterranea, dall'altro considerando i rilievi più elevati del Golfo di Trieste che s'affacciano direttamente al mare (V. Slavnik/M. Taiano, 1028 msm), sui quali è insediata una vegetazione montana, quale la faggeta, e la landa carsica d'alta quota. Quest'ultimo territorio appartiene politicamente alla Repubblica di Slovenia.

2. – I metodi di indagine

La rilevazione dei dati di fioritura si è basata su metodi già precedentemente applicati in altre zone del Carso e della regione Friuli Venezia Giulia, (GENZO, 1999, 2001, 2003, 2004) e qui riproposti, al fine di eventuali confronti. Essi consistono nella registrazione di specie in fase di fioritura, lungo gli stessi percorsi e secondo intervalli di tempo grosso modo predeterminati. Sono considerati fioriti gli individui i cui fiori mostrano gli apparati sessuali, androceo e gineceo. Nella zona costiera le rilevazioni sono state condotte saltuariamente nell'anno 2004 e sistematicamente a partire dal 2005 e fino all'inizio dell'anno 2008, ordinariamente con frequenza quindicinale per tutti i mesi dell'anno, mentre nella zona montana esse sono state effettuate nell'anno 2002 e 2007, da marzo ad ottobre. Riguardo all'intensità delle fioriture, si è adottata una scala a 3 livelli fondamentali, facendo corrispondere al primo livello un'antesi modesta, con non più di 5 individui fioriti per specie su ciascun percorso effettuato; al secondo livello si è fatta corrispondere una fioritura più abbondante, con la presenza di oltre 5 e fino a 20 individui fioriti; una fioritura intensa, con oltre 20 individui per specie, è stata indicata col livello 3. Per ogni ulteriore precisazione, si rimanda alle più dettagliate indicazioni presenti in GENZO, 1999.

Questo metodo di rilevazione, adottato a motivo della sua semplicità, quando nel 1993 prese avvio una rete di rilevazione fenantesica sul Carso triestino ed isontino, con numerosi rilevatori, si avvicina notevolmente alla scala di rilevamento delle fenofasi proposta da MARCELLO (1954), a 7 livelli, secondo la tabella appresso indicata (Tab. 1), con l'unica eccezione che specie a frequenza rara o molto rara non raggiungono i livelli più elevati nell'intensità antesica. D'altra parte, i livelli così formulati si prestano meglio ai fini della compilazione di quadri sintetici quantitativi, come ad esempio il colore complessivo delle fioriture, ecc., e alla loro analisi.

Tab. 1: comparazione tra i simboli fenantesici di MARCELLO (1954) e l'intensità delle fioriture indicate nel presente lavoro.

Simbologia Marcello	Fase fenomeno	Livello intensità antesi presente lavoro
000	Assenza	0
+00	inizio fioritura	1
++0	progresso fioritura	2
+++	pieno sviluppo	3
0++	declino fioritura	2
00+	ulteriore declino fioritura	1
000	fine fioritura	0

Un esempio parziale di rilevazioni di alcune specie viene riportato nella Tav. 1.
Per la nomenclatura delle specie si fa riferimento a POLDINI *et al.*, 2001.

3. – Stazioni di rilevazione

Per la zona costiera si è scelto quale percorso il cosiddetto "Sentiero dei Pescatori" (S.P.) che dal ciglione di Aurisina, presso il bivio ferroviario, conduce in discesa fino alla Strada Statale n. 14, nonché il tratto orizzontale del sentiero C.A.I. n. 1 che lungo il ciglione conduce in direzione della Vedetta T. Weiss, per un percorso di circa 400 metri dal Belvedere Dougan (S.P.D.T., 2004). Esso è caratterizzato da tratti a lecceta frammisti, nelle zone a pietraie carsiche ("grize"), con elementi di gariga. Lungo i bordi del sentiero, in prossimità del tracciato ferroviario e di minuscoli coltivi (ulivi) è possibile individuare anche un contingente di specie sinantropiche. Il substrato è ovunque calcareo. Il suolo è suborizzontale fino al margine dell'altipiano, fortemente acclive (fino a 45° ed anche a falesie verticali) sulla zona che s'affaccia al mare, con esposizione verso Sud Ovest. Quote: da 90 a 150 m.

Nella zona montana (Slavnik/M. Taiano) si è scelta la parte a monte del percorso pedonale che da Prešnica conduce alla vetta. Esso inizia dall'incrocio di tale percorso con la strada sterrata proveniente da Hrpelje (quota 800 m circa) e si conclude nei pressi della vetta (1028 msm). Il substrato è ovunque calcareo, il versante preso in esame è rivolto prevalentemente verso nord oppure nord est, la vegetazione arborea nella fascia inferiore è costituita da faggi, talora frammisti a noccioli. Sono presenti anche ampie zone erbacee a landa, intercalate alla faggeta e sul culmine del monte.

4. – Tabelle sintetiche di antesi

Vengono presentate 4 tavole sintetiche sulle antesi dei territori esaminati: i due valori numerici di ciascun periodo corrispondono alla prima e alla seconda metà del

mese[1] e rappresentano *i valori massimi* riscontrati nelle fioriture nel complesso delle annate di rilevazione. Nella Tav. 2 sono indicate le specie di landa del M. Slavnik, mentre la Tav. 3 rappresenta le specie della faggeta dello stesso monte. La Tav. 4 rappresenta le specie rilevate sulla zona costiera del Golfo di Trieste, ad eccezione delle specie sinantropiche, che si è ritenuto opportuno scorporare e raccogliere nella Tav. 5.

Accanto ai dati di presenza ed intensità delle fioriture sono stati aggregati altri elementi caratterizzanti le stesse, che vengono qui appresso illustrati.

Inizio antesi (**I.A**.)

La stagione d'inizio dell'antesi viene indicata secondo la Tab. 2: la ripartizione dei periodi di fioritura ricalca le stagioni antesiche proposte da FÜLLEKRUG (1967; 1969), salvo per il fatto che il mese di febbraio viene accorpato a gennaio anziché a marzo (GENZO, 1999).

Tab. 2: stagioni antesiche

Mesi	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Simbolo	A	A	B	C	D	E	F	F	G	H	H	A[2]

Baricentro dell'antesi (**Bar**.)

È stato calcolato in accordo col metodo descritto da PIGNATTI (1972;1995), come media aritmetica ponderata dei prodotti del giorno centrale di ciascuna quindicina del mese, computati a partire dall'inizio dell'anno moltiplicati per i valori di frequenza delle tabelle di sintesi. Il numero che appare nella colonna corrisponde al giorno dell'anno contato a partire dal 1° gennaio.[3]

Durata complessiva dell'antesi (**D.M.**)

È stata espressa in mesi, contati dall'inizio alla fine della fioritura, compresi eventuali mesi intermedi di lacuna della stessa.

Fasce di durata dell'antesi (**D.A**.)

Le specie sono state raggruppate in 4 categorie, a seconda della durata complessiva dell'antesi, secondo la seguente simbologia: B = fioritura breve (1-2 mesi); MB = fioritura medio-breve (3-4 mesi); ML = fioritura medio-lunga (5-6 mesi); L = fioritura lunga (oltre 6 mesi).

Forme biologiche (**F.biol**.)

Le forme biologiche delle specie considerate sono desunte da POLDINI, 1991, utilizzando la seguente simbologia: CH = *Camefite*, G = *Geofite*, H = *Emicriptofite*, P = *Fanerofite* (comprese le nanofanerofite), T = *Terofite*.

Corologia (**Cor.**)

Le indicazioni di appartenenza delle specie alle rispettive regioni corografiche sono tratte da POLDINI, 1991. Per una elaborazione statistica più appropriata, sono

1 Cioè dal 1° al 15° giorno del mese e dal 16° giorno a fine mese.

2 Ciò per quanto riguarda solo le specie con precoce inizio di fioritura a dicembre.

3 Nel computo non si sono considerati gli anni bisestili.

stati aggregati i vari settori di provenienza in 4 gruppi principali (POLDINI, 1989, p. 183 e segg.) ai quali è stato aggiunto il gruppo delle specie avventizie sinantropiche.

Nella tabella sottostante sono indicate le aggregazioni eseguite.

Tab. 3 Raggruppamenti corologici

Gruppo	**Denominazione**	**Settori corologici**
I	Eurasiatico	Eurasiatico, eurosiberiano, europeo, circumboreale, ecc.
II	Illirico-mediterraneo	N-illirico, S-illirico, SE europeo, eurimediterraneo, stenomediterraneo, ecc.
III	Pontico	Pontico, mediterraneo-pontico, ecc.
IV	Mediterraneo-montano	Mediterraneo- montano
V	Avventizie	Avventizie, cosmopolite, paleotemperate, ecc.

Al primo gruppo appartengono in generale specie adattate ad ambienti freschi, prevalentemente continentali, al secondo specie costiere, con clima temperato caldo, spesso arido, al terzo specie di ambiente steppico, con estati calde molto aride e inverni freddi, al quarto specie *Orofite*, ed al quinto specie generalmente ubiquitarie, spesso di provenienza esotica e adattate ad ambienti sinantropici.

Categoria geometrica della morfologia fiorale (**Cat**.)

Nell'analisi delle antesi si è voluto anche considerare una ripartizione delle specie espressa in relazione alla morfologia del fiore. A tale scopo ci si è basati fondamentalmente sulle caratteristiche del perianzio (GENZO *et al.*, 2005). In base a tali criteri la morfologia fiorale delle Angiosperme viene suddivisa in tre triadi, ciascuna delle quali è a sua volta suddivisa in 3 categorie, secondo la Tab. 4.

Tab. 4 Categorie di morfologia dei fiori

Triade	**Categoria**	**Caratteristiche**	**Esempi (Famiglie [4])**
I. Apetale o con petali[5] ridotti	1	Specie arboree o arbustive originariamente apetale	*Betulaceae*, *Corylaceae*, *Ulmaceae*, *Fagaceae*, …
	2	Specie erbacee con fiori apetali	*Poaceae*, *Cyperaceae*, …
	3	Specie erbacee con fiori monoclamidei[6] e cioè con un solo involucro	*Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, …

4 Non tutte le famiglie sono omogenee per la morfologia geometrica del fiore: grosse disparità si trovano ad es. nelle *Ranunculaceae*, ma anche in parte nelle *Scrophulariaceae*, *Liliaceae*, ecc.

5 Nelle Monocotiledoni al termine "petali" va sostituito quello di "tepali".

6 Trattasi spesso di specie esotiche, con organicazione del carbonio del tipo C_4

II. Dialipetale	4	Specie a simmetria raggiata	*Rosaceae*, *Geraniaceae*, *Linaceae*, …
	5	Specie a simmetria bilaterale	*Fabaceae*, *Violaceae*, *Orchidaceae*
	6	Specie con infiorescenza simulante un singolo grande fiore	*Apiaceae*
III. Gamopetale	7	Specie a simmetria raggiata	*Gentianaceae, Solanaceae, Campanulaceae,* …
	8	Specie a simmetria bilaterale	*Labiatae, Scrophulariaceae, Valerianaceae, …*
	9	Specie con infiorescenza simulante un singolo grande fiore	*Dipsacaceae, Asteraceae*

5. – Influenze ambientali e degli andamenti climatici stagionali sui fenomeni antesici

Siccome un cospicuo numero di specie identiche è stato reperito sia in ambiente costiero che sul M. Slavnik, per tali specie si è potuto confrontare il momento d'inizio dell'antesi, il baricentro della stessa e la sua durata complessiva, in riferimento all'anno 2007. I risultati di tali confronti sono sintetizzati nella Tab. 5.

Tab. 5 Confronti inizio fioriture, baricentri e durata in ambienti diversi (numero specie)

	Anticipo Inizio antesi	Anticipo Baricentro antesi	Durata maggiore antesi
Costiera	43	35	29
Uguale nelle due zone	13	1	24
Slavnik / M.Taiano	3	23	6

Essi evidenziano come l'inizio di antesi delle medesime specie sia in genere notevolmente più precoce sulla Costiera che non sul Carso montano (Slavnik). Ciò è in accordo con le diverse caratteristiche dei topoclimi, per cui quello più mite della zona costiera favorisce un anticipo nell'inizio delle fioriture.

È stato calcolato anche il ritardo medio del monte Slavnik rispetto alla zona costiera per gli inizi di fioriture delle specie comuni alle due stazioni. Esso risulta in media di 27 giorni (deviazione standard σ = 34 gg.), in buon accordo con quanto rilevato da PUPPI *et al.* (1988b) per le estreme propaggini dell'Appennino

settentrionale, le quali rilevarono un ritardo medio di 3 giorni nell'inizio delle fioriture per ogni 100 m di aumento di quota tra Casalecchio e Sasso Marconi (Bologna).[7]

Per quanto riguarda i baricentri, si è potuto anche calcolarne le medie per il complesso delle specie presenti nei due ambienti: Il baricentro medio sulla zona costiera si situa al 170° giorno (con scarto quadratico medio $\sigma = 56,8$), sullo Slavnik al 179° giorno (con $\sigma = 39,5$). Pertanto il ritardo medio delle fioriture del M. Slavnik rispetto alla costiera è di 9 giorni.

Infine la durata media delle fioriture delle specie confrontate è più lunga nella zona costiera rispetto alla zona montana (Slavnik), ove esse subiscono una contrazione a causa delle temperature più rigide, in particolare nel periodo autunnale. [8]

L'andamento dei fenomeni meteorologici stagionali influenza notevolmente le intensità delle antesi. Rilevazioni per altre indagini eseguite ad esempio nella torrida estate del 2003 dovettero essere interrotte per mancanza di specie in fioritura da giugno ad agosto. Il periodo invernale 2006-07 fu caratterizzato invece da temperature estremamente miti: nell'*anno senza inverno* gli inizi delle fioriture delle specie ad antesi precoce anticiparono in media di almeno un mese e, in qualche caso, anche di più (vedi anche Tav. 1) (MORETTI *et al.*, 2007). Inverni più freddi rispetto alle medie stagionali producono generalmente ritardi di fioriture di 1 o 2 decadi (PUPPI, 1988; GENZO 1999). Tali ritardi iniziali determinati da inverni rigidi vengono successivamente colmati (FÜLLEKRUG, 1967 e 1969).

Sono stati calcolati, per la zona costiera, per ciascun mese da gennaio ad agosto del triennio 2005-2007, i coefficienti di correlazione antesi/temperature tra temperature medie mensili ed i totali di livelli di intensità delle specie in fioritura nel medesimo mese. Questi ultimi sono risultati dalle somme dei valori delle Tav. 3 e 4 accorpate. I dati meteorologici di riferimento derivano da rilevazioni del C.N.R.-I.S.MAR. "Francesco Vercelli" di Trieste (ex Istituto Talassografico). Le temperature medie mensili sono espresse in °C, le precipitazioni in mm totali mensili (Tab. 6).

---

7 Secondo la legge bioclimatica formulata da A. D. HOPKINS (1918) per l'America settentrionale e l'Eurasia, "la comparsa delle varie fasi vegetative di una specie vegetale ritarda di 4 giorni per ogni 100 m di aumento di altitudine, per ogni grado di latitudine verso Nord, e per ogni spostamento di 5° di longitudine verso Est".

8 Nella zona montana dopo metà settembre la fioritura di tutte le specie è virtualmente conclusa. Va tuttavia ricordato che nel periodo esaminato i primi mesi dell'anno risultarono estremamente miti.

Tab. 6

	Temp.	Precip.	Intensità Antesi	R int./temp.	R int./prec.
GEN					
2005	5,1	15,2	3	0,99	0,15
2006	4,3	77,2	*2*		
2007	8,5	66,6	8		
FEB					
2005	4,3	15,4		- -	- -
2006	5,6	71			
2007	9	154,6	12		
MAR					
2005	8,2	45	29	0,99	-0,45
2006	7,9	113,6	23		
2007	16,2	56,6	71		
APR					
2005	12,6	97,6	71	0,86	-0,87
2006	13,6	75,6	58		
2007	16,9	0,2	102		
MAG					
2005	18,5	72,4	83	-0,82	0,07
2006	17,5	113,6	101		
2007	19,8	145,4	83		
GIU					
2005	22,5	42,2	103	0,67	0,9
2006	22,3	1,2	89		
2007	23,2	73,4	103		
LUG					
2005	24,1	87,6	76	-0,91	0,39
2006	26,6	31,6	40		
2007	24,8	32,2	82		
AGO					
2005	21,7	165,2	86	-0,53	0,42
2006	21	243,8	50		
2007	23,1	65	29		

I coefficienti di correlazione antesi/temperature sono riportati in grafico secondo la sequenza mensile da gennaio in poi (Fig.1). Data le breve sequenza di dati per ciascun mese, i predetti coefficienti danno un valore indicativo dell'influenza della temperatura. Per evidenziare le tendenze ogni grafico è stato approssimato con una curva polinomiale a periodo di ordine 4.

Analoghi calcoli sono stati effettuati per i coefficienti di correlazione tra precipitazioni totali mensili e livelli totali di intensità antesica delle specie vegetali; anche la sequenza di tali coefficienti di correlazione è stata riportata su grafico (Fig. 2). Anche questo grafico è stato approssimato con una curva polinomiale.

Dai grafici risulta evidente che sia le basse temperature di fine inverno–inizio primavera (temperature medie <10° C) che le scarse precipitazioni, soprattutto nei mesi estivi (luglio e agosto) costituiscono fattori limitanti per l'antesi di specie che fioriscono durante tali periodi.

6. – Relazioni tra fenomeni antesici e forma biologica delle specie

In primo luogo si sono esaminate le relazioni tra i periodi d'inizio delle fioriture e le rispettive forme biologiche, analizzandole separatamente nei diversi ambienti. Nella landa le *Geofite* fioriscono precocemente nei primi mesi dell'anno, un altro massimo notevole si osserva tra la fine dell'estate e l'inizio d'autunno. Le *Emicriptofite*, che costituiscono il gruppo più cospicuo, fioriscono prevalentemente tra la primavera avanzata e la fine dell'estate, mentre il periodo di fioritura delle *Camefite* si situa tra maggio e giugno (Fig. 3). Anche nella faggeta (Fig. 4) per le *Geofite* (PIGNATTI, 1998) si possono riscontrare due massimi, uno più precoce, l'altro tra maggio e giugno. In questo ambiente assume notevole importanza la presenza delle *Fanerofite* e delle *Nanofanerofite*, con un periodo di fioriture più cospicuo nei primi mesi dell'anno, ed un altro verso la fine della primavera. La distribuzione temporale delle fioriture più intense delle *Emicriptofite* rispecchia abbastanza bene quella della contigua landa. La presenza di *Camefite* in questo ambiente risulta molto modesta, con periodi di fioriture analoghe alla landa.

Per le specie autoctone della costiera si nota una presenza minore rispetto agli altri ambienti, ma comunque maggioritaria, di *Emicriptofite*, che iniziano a fiorire prevalentemente d'estate (Fig. 5). Molto notevole è il contributo alla vegetazione di questi ambienti di *Fanerofite* e *Nanofanerofite*, che prevalentemente fioriscono tra l'autunno e l'inizio della primavera. Le *Camefite* hanno due picchi di fioriture, rispettivamente in primavera ed autunno, mentre scarsa è la presenza di *Terofite*, che fioriscono prevalentemente nella primavera avanzata.

Queste osservazioni concordano piuttosto bene con quanto già notato precedentemente (GENZO, 1999, 2002). A quest'ultime è forse da aggiungere una certa peculiarità dell'ambiente mediterraneo costiero, con la presenza di fioriture autunnali ed invernali o primo primaverili in parecchie specie arboree ed arbustive.

L'analisi delle relazioni tra forma biologica e baricentro di fioritura non portano a considerazioni sostanzialmente diverse, salvo l'ovvia *traslazione* dei valori dei baricentri verso periodi di fioritura più avanzati. Questo anche perché le durate delle fioriture risultano in generale brevi o, eventualmente, medio brevi, ad esclusione del gruppo delle specie sinantropiche e/o avventizie.[9]

---

9 Nella tabella sono indicate le percentuali delle specie ripartite a seconda della durata della fioritura:

Ambiente	B	MB	ML	L
Landa	71	22	7	0
Faggeta	79	21	0	0
Costiera	36	39	15	9

7. – Relazioni tra fenomeni antesici e distribuzione corologica delle specie

Le relazioni tra fasce baricentriche di antesi e settori corologici di provenienza portano alle seguenti osservazioni (Figg. 6, 7 e 8).[10]

Landa: vi è una notevole prevalenza delle specie del settore illirico-mediterraneo, con fioriture concentrate soprattutto nel periodo autunnale, ma anche in quello estivo. La fioritura delle specie eurasiatiche è distribuita lungo tutto il corso dell'anno antesico, con prevalenze dal periodo estivo fino a quello tardo autunnale. Le specie pontiche sono all'apice della fioritura all'inizio d'estate e quelle mediterraneo-montane in piena estate, così come le poche avventizie osservate.

Faggeta: fortemente dominanti per percentuale appaiono le specie eurasiatiche, ampiamente distribuite lungo tutte le stagioni antesiche, con un picco nella tarda primavera. Il contingente illirico-mediterraneo è in antesi soprattutto nella primavera precoce, pur essendo presente anche in estate. Le fioriture delle specie pontiche sono concentrate in primavera. Nella tarda primavera fioriscono prevalentemente le specie mediterraneo-montane.

Costiera: molto ben rappresentato il contingente illirico-mediterraneo durante quasi tutto il corso dell'anno, ma con punte molto elevate in primavera, e nell'autunno fino alle soglie dell'inverno. Le specie eurasiatiche sono in fioritura soprattutto in primavera avanzata, sebbene non manchino specie distribuite nel corso di tutto l'anno. Le specie pontiche fioriscono prevalentemente in primavera.

8. – Altezze delle fioriture dal suolo nelle diverse stagioni antesiche

In un precedente lavoro (GENZO, 2003) vennero prese in considerazione le altezze medie dal suolo degli apparati fiorali, durante le diverse stagioni antesiche. I dati vennero ottenuti da misure dirette o indirette. In quest'ultimo caso, venne applicata la formula:

$$H\ medio = h\ min + (h\ max - h\ min) / 3$$

per ciascuna delle specie in fioritura, con i valori desunti da PIGNATTI, 1982.[11] In questa circostanza, per confrontare i dati dei diversi ambienti, sono state prese in considerazione solo le specie erbacee e suffruticose che, di norma, non superavano l'altezza media di 1,5 m. I valori medi delle altezze per ciascun periodo bisettimanale sono stati ottenuti attraverso il calcolo della media ponderata delle specie in fioritura per la frequenza delle stesse. Essi sono rappresentati in

---

10 Le relazioni inizio antesi / corologia conducono ad esiti pressoché uguali (cfr. GENZO, 1999, p. 109, Figg. 16 e 17).

11 Nella sua Flora d'Italia, vol. I, p. 10, Pignatti constata che le misure da lui "riscontrate in natura sono quasi sempre inferiori a quelle delle Flore moderne. È probabile che qui intervenga un importante errore metodologico: gli esemplari conservati negli erbari sono per lo più quanto di meglio i raccoglitori potevano trovare…". Per compensare parzialmente tale ampliamento delle misure, nella formula (1) si è ricorsi non alla media aritmetica, ma a un valore situato ad un terzo sopra il limite inferiore del campo di variabilità.

Fig. 9. Altri particolari della metodologia adottata sono descritti in GENZO, 2003.

In generale, in ciascuno degli ambienti esaminati si può riscontrare una tendenza all'aumento medio dell'altezza degli scapi fioriferi rispetto al suolo con l'avanzare delle stagioni dalla primavera all'autunno. Così nella landa si passa da una media di circa 10 cm all'inizio delle fioriture fino a 35 cm circa intorno a giugno e luglio. Nella faggeta si passa, in analogo periodo, da 10 cm a 50 cm circa. Nella zona costiera si passa dai 25 cm della primavera a 40 cm del periodo estivo autunnale. È da notarsi che, almeno in questo caso, le fioriture invernali rimangono a tale livello o anche lo superano, per la presenza di specie suffruticose in antesi.

9. – Cromatismi degli apparati fiorali

La colorazione dei fiori costituisce un elemento interessante nella descrizione dei fenomeni antesici. In accordo con i metodi già descritti (GENZO, 2003), vengono qui esaminate, con la stessa metodologia, le componenti cromatiche dei vari ambienti esaminati. I colori presi in esame sono il rosso, il giallo, il bianco, il verde, l'azzurro e il viola. E' da notarsi che il rosso scarlatto raramente è presente in natura[12] , mentre più spesso assume tonalità porporine.

Nei grafici proposti vengono rappresentati i colori presenti in ciascun ambiente durante lo svolgimento delle stagioni antesiche, come percentuali di ciascun colore presente rispetto alla totalità della fioritura.[13]

Nella *landa* (Fig. 10) giallo e bianco sono i colori dominanti a primavera. Il rosso non appare prima di maggio, e assume una certa importanza solo da giugno in poi. Le fioriture terminali, ad ottobre, sono caratterizzate prevalentemente da questo colore, e dal viola che in questo periodo assume maggiore rilevanza.

Nella *faggeta* (Fig. 11) i colori dominanti nella prima fase dell'anno sono il giallo e il bianco. Quest'ultimo assume una rilevanza notevolissima anche nel periodo tardo primaverile e all'inizio dell'estate, quando gli alberi hanno già sviluppato compiutamente le chiome. A primavera non trascurabile è la presenza del colore azzurro, che è presente anche durante l'estate, mentre limitata è quella del verde. Sebbene il colore rosso compaia già a primavera, esso diventa rilevante non prima dell'estate, assumendo via via importanza maggiore nel periodo autunnale, assieme al colore viola.

A differenza degli ambienti montani, ove le fioriture sostanzialmente scompaiono da novembre fin quasi a marzo, nella *zona costiera* vi è continuità nei fenomeni antesici, anche se ovviamente con intensità diverse (Fig. 12). Significativamente, il picco negativo più accentuato si ha ad agosto, in corrispondenza di temperature

---

12 Come ad es. in *Papaver rhoeas*, *Punica granatum*, *Salvia splendens*, *Pelargonium* sp.

13 I dati per l'elaborazione dei grafici sono su base quindicinale per la zona costiera, su base mensile per la landa e la faggeta del M. Slavnik, in quest'ultimo caso si sono considerate per ciascun mese le rilevazioni con frequenze maggiori.

elevate e di periodi siccitosi, oltre che nel pieno dell'inverno. Anche in questo ambiente la primavera è caratterizzata da fioriture gialle e bianche, mentre il rosso appare appena da aprile in poi, diventando importante non prima della fine di giugno. Questo colore e il viola, presente durante quasi tutto l'anno, diventano via via più importanti durante i mesi autunnali. Limitata la presenza del verde in primavera ed autunno.

Quasi certamente la frequenza dei colori nel corso dell'anno non è casuale, ma va posta in relazione alla sensibilità cromatica degli insetti impollinatori, la quale peraltro risulta diversa da quella umana (CHAUVIN, 1967).[14]

10. – Relazioni tra periodi antesici e morfologia geometrica fiorale

Per indagare su tali relazioni si è adottata, in rapporto alla metodologia di rilevazione dei dati, una statistica empirica, senza fini inferenziali.

Ripartite le specie in base alla morfologia geometrica del fiore secondo i criteri indicati in Tab. 4, sommati per ciascun gruppo (Triade o categoria) i valori di intensità delle fioriture per ogni periodo di rilevazione bisettimanale, sono state determinate le posizioni del primo quartile Q_1 della sequenza temporale delle somme, del secondo quartile Q_2 (che corrisponde alla mediana) e del terzo quartile Q_3.

Entro il primo ed il terzo quartile è compreso il 50% dei dati. Tali indici, per ciascuno degli ambienti esaminati, sono indicati nella Tav. 6. In essa sono stati indicati anche gli indici m (minimo) che corrisponde all'inizio della fioritura per ciascun gruppo, ed M (massimo), che corrisponde al suo termine.

Vengono qui riassunte le tendenze generali:

Triadi: nei diversi ambienti la prima triade ha la mediana di fioritura anticipata rispetto alla seconda triade, o tutt'al più coincidente, e la seconda anticipata rispetto alla terza. Nella prima triade sono raggruppate le specie apetale o con fiori con singolo involucro fiorale (*monoclamidee*), nella seconda triade fiori con corolle composte da elementi distinti, nella terza fiori con corolle unite almeno nella parte basale.

In generale, si può inoltre osservare che gli intervalli temporali tra il primo ed il terzo quartile (fondino giallo nella tavola) sono traslati in avanti nella seconda e nella terza triade, il che sta ad indicare fioriture più tardive di questi gruppi.

Categorie:

– nella *prima triade* la cat. 1 (apetale legnose) precede la cat. 2 (apetale erbacee). Negli ambienti esaminati non si hanno elementi statisticamente sufficienti per confronti con la cat. 3 (fiori con un solo involucro).[15]

---

14 È nota ad es. la repulsione degli insetti per gli oggetti di colore nero o bianco. Il nero, infatti, non è in genere presente nel perianzio; gli insetti sono invece attirati dai fiori di colore bianco perché in tal caso i petali rimandano raggi ultravioletti, da loro percepibili (CHAUVIN, 1967, p. 63).

15 Le specie apetale della categoria 1 sono generalmente arboree o fruticose, l'antesi precoce precede la fogliazione, favorendo la dispersione del polline per anemofilia. Le specie della categoria 3 sono spesso esotiche o provenienti da ambienti a suoli fortemente salini; l'insediamento frequente di queste

– nella *seconda triade* la cat. 4 (fiori con simmetria raggiata) in qualche ambiente precede nella fioritura e in qualche ambiente ritarda rispetto alla cat. 5 (fiori con simmetria bilaterale); in tutti gli ambienti esaminati la cat. 6 (infiorescenze simulanti un singolo grande fiore, con assi di simmetria $\rightarrow \infty$) è la più tardiva rispetto alle altre.

– nella *terza triade* in tutti gli ambienti esaminati la cat. 7 (fiori con simmetria raggiata) precede la cat. 8 (fiori con simmetria bilaterale), e questa categoria precede la cat. 9 (infiorescenze simulanti un singolo grande fiore).

Gli ordini di fioritura temporale individuati, sebbene con qualche eccezione, pongono forse in relazione le antesi delle specie più tardive con le loro più complesse morfologie geometriche fiorali.[16]

11. – Conclusioni

Le rilevazioni effettuate su ambienti "estremi" dei dintorni di Trieste consentono di evidenziare somiglianze e differenze nei fenomeni antesici presenti in questo territorio.

Nella zona costiera la stagione antesica coincide con quasi tutto l'arco dell'anno, con riduzioni di intensità delle fioriture in tarda estate e in pieno inverno. Nella zona montana, invece, le fioriture si concludono ad ottobre, per riprendere a fine dell'inverno.

L'andamento stagionale dei fenomeni meteorologici influenza l'inizio e l'intensità delle antesi (che sono determinate in primo luogo dai fotoperiodismi), in particolare nei periodi "limite", quando un elemento è disponibile in misura critica. Così, temperature più elevate della norma nel periodo fine inverno-primavera producono un effetto positivo nell'anticipo delle fioriture, un effetto negativo sull'intensità delle stesse in estate avanzata. L'effetto delle precipitazioni abbondanti è meno marcato, ma positivo per le fioriture soprattutto in concomitanza al periodo estivo.

Anche la forma biologica delle specie influenza i loro periodi antesici. In particolare, le *Geofite* sono a fioritura precoce primaverile oppure autunnale, cioè successive ai due periodi critici. Ciò è possibile in quanto usufruiscono delle sostanze di riserva accumulate nei loro organi sotterranei. Il gruppo più rappresentato ovunque, ma specialmente nelle zone dello Slavnik, è quello delle *Emicriptofite*. Le loro fioriture risultano ben distribuite durante tutto l'anno antesico, sebbene siano centrate soprattutto sul periodo estivo. Le *Camefite* nella zona costiera fioriscono in prevalenza in primavera ed autunno, con attenuazione nel periodo estivo, mentre nella zona montana i due picchi si ravvicinano, con fioriture intorno a maggio giugno. Negli ambienti ove sono presenti *Fanerofite* e *Nanofanerofite*, queste risultano spesso a

specie in ambienti sottoposti a pressione antropica è stato indubbiamente favorito da fioriture concentrate in periodi tardivi, quando le altre specie sono generalmente quiescenti, e da adattamenti edafici a suoli ricchi. Nelle rilevazioni qui riportate sono poco rappresentate.

16 Vedi anche: MINIO (1917, 1936) e ILLICEVSKY (1932).

fioritura molto precoce, nel periodo corrispondente all'inizio di primavera, sia sul M. Slavnik che in zona costiera. In quest'ultimo ambiente la fioritura può risultare addirittura anticipata agli ultimi mesi dell'anno.

Le relazioni tra antesi e distribuzione corologica appaiono più sfumate.

Il contingente illirico e mediterraneo, rappresentato in particolare sulla zona costiera, ha picchi di fioriture in primavera e anche d'estate, fino all'autunno inoltrato. Nelle praterie montane le fioriture di tali specie tendono a concentrarsi tra la fine della primavera e l'estate.

Le specie eurasiatiche s.l., che costituiscono il contingente più numeroso, hanno una distribuzione delle fioriture più omogenea nel corso dell'anno, con valori più elevati nella tarda primavera nella faggeta e d'estate nella landa montana. Nella zona mediterranea si assiste ad un allungamento del periodo di fioritura di questo contingente dalla primavera al tardo autunno, con una evidente attenuazione estiva. Queste distribuzioni possono essere interpretate come adattamenti a fiorire nei periodi più propizi sotto l'aspetto termico e di disponibilità idrica.

Le specie Pontiche, meno rappresentate, fioriscono in costiera a primavera, sulla landa montana nella tarda primavera.[17] Le specie mediterraneo montane, presenti in particolare sul M. Slavnik, fioriscono prevalentemente a fine primavera.

L'aumento nel corso dell'anno del livello degli apparati fiorali rispetto al suolo, comune a tutte le formazioni vegetali considerate in questo lavoro e in indagini precedenti (GENZO, 2003), va interpretato quale adattamento delle specie alle condizioni di maggiore sviluppo della cotica erbosa durante i periodi estivi, alle quali le piante a fiori vistosi reagiscono con le crescite mediamente maggiori degli steli fiorali, onde favorire il trasporto del polline da parte degli insetti impollinatori.

La distribuzione dei colori delle specie in fioritura nei diversi periodi dell'anno è eccezionalmente concorde in tutti gli ambienti (GENZO, 2003). Bianco e giallo prevalgono ovunque alla fine dell'inverno e in primavera. Il rosso, sostanzialmente assente dovunque nella prima parte dell'anno, diventa notevole a partire da giugno e prevalente nella tarda estate e nell'autunno, spesso assieme al colore viola. Negli ambienti a marcata presenza arborea, come le faggete, il colore bianco assume una notevole prevalenza su tutti gli altri colori nel periodo successivo alla fogliazione dei faggi e di altre specie arboree.

Dalla ripartizione in strutture geometriche della morfologia fiorale sembrano anche emergere alcune linee di tendenza tra forme dei fiori e periodi antesici. Tali sequenze ordinate dei valori mediani si ripetono nel confronto tra le triadi ed anche all'interno di ogni triade (categorie), in quest'ultimo caso però con qualche eccezione. Appare suggestiva l'ipotesi che l'ordine di fioritura progressivo durante l'anno antesico segua in qualche modo l'ordine di complessità della morfologia del fiore, che da forme apetale è probabilmente passato nel corso della filogenesi

---

17 Le specie Pontiche hanno il baricentro geografico in zone caratterizzante da clima continentale, freddo d'inverno, caldo ed estremamente arido d'estate.

a forme con perianzio vistoso, da forme dialipetale a forme gamopetale, da fiori singoli ad infiorescenze simulanti un unico grande fiore.[18]

All'inizio del secolo scorso, MINIO (1917) affermava che "la massima ricchezza di fioriture è progressivamente spostata dalla primavera verso l'autunno di pari passo con l'elevata organizzazione", e notava ancora (1936) che "l'ordine di successione stagionale delle fioriture delle principali famiglie (cioè dei giorni in cui le rispettive specie iniziano l'antesi) è quello di più o meno elevata organizzazione e quindi di posizione sistematica".[19] Tuttavia il percorso evolutivo delle *Angiosperme* è ancora un problema aperto e l'ipotesi qui formulata dovrebbe essere suffragata da ben più ampie ricerche ed approfondimenti non solo in ambito locale ma anche in aree geografiche diverse. Per le specie entomofile va inoltre considerato che la morfologia fiorale più evoluta potrebbe essersi sviluppata piuttosto di pari passo con la forma degli insetti impollinatori e del loro apparato boccale, attraverso una coevoluzione tra *Angiosperme* ed insetti che ebbe inizio già nel Cretaceo.

Lavoro consegnato il 20.05.2010

---

18 La tendenza da fiori a simmetria raggiata ad altri a simmetria bilaterale è più controversa, specie nelle *Dialipetale*, come appare anche dalle rilevazioni effettuate in questo lavoro. Inoltre, è stato osservato nella famiglia delle *Gesneriaceae* (BURTT, 1994, pp. 146-147), che allo stesso genere *Cyrtranda* appartengono specie provviste di fiori a simmetria bilaterale (*Cyrtranda nukuhivensis* Brown) e specie con fiori attinomorfi (*Cyrtranda jonesii* Brown & Gillett), questi ultimi per modificazione secondaria. Nella stessa famiglia, i floricoltori hanno ottenuto violette d'Africa (*Saintpaulia* sp. Wendl) a simmetria raggiata, partendo da specie a fiori zigomorfi. In questi casi, il mutamento delle forme fiorali è presumibilmente controllato da un singolo gene, il che sembrerebbe deporre a favore di uno scarso valore filogenetico di questa trasformazione.

19 Anche il russo ILLICEVSKY arrivava indipendentemente alle stesse conclusioni di MINIO – benché in forma più teorica – in base a 7 anni di osservazioni fatte a Poltava (1917-23), come pubblicato prima nel *Giornale della Società Botanica Russa* (1924), e poi negli *Acta Phaenologica* (1931) (MINIO, 1936).

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il dr. Fabrizio Martini, del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Trieste, che in tutti questi anni mi è stato di prezioso aiuto per i consigli forniti nella determinazione di alcune specie.
Il dr. Michele Codogno, dello stesso Dipartimento, mi ha fornito utili consigli per alcune indagini statistiche.
Indispensabili per lo studio delle relazioni tra fioriture e andamento dei fenomeni meteorologici stagionali mi sono stati i dati di Trieste e di Borgo Grotta Gigante (TS) cortesemente forniti dal dr. Renato R. Colucci, dell'Istituto Scienze Marine-C.N.R. Trieste.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., Valori normali del clima di Trieste relativi al trentennio, 1973-2002 – IS. MAR.-C.N.R. Sezione di Oceanografia Chimica e Fisica "Francesco Vercelli", Trieste.
AA.VV., 2002-2007 Dati meteorologici di Trieste. RF 2002 e succ., a cura di IS. MAR.-CN.R. Sezione di Oceanografia Chimica e Fisica "Francesco Vercelli", Trieste.
BURTT B.L., 1994 – Recurrent forms in Angiosperms, in: INGRAM D. S., HUDSON A., 1994 Shape and form in Plants and Fungi. Academic Press, London.
CHAUVIN R., 1967 – Il mondo dell'insetto. Il Saggiatore, Milano.
FÜLLEKRUG E., 1967 – Phänologische Diagramme aus einem Melico – Fagetum *Mitt. Flor. Soziolog. Arbeitsgemainschaft*. 11/12: 142-158, Todenmann/Rinteln.
FÜLLEKRUG E., 1969 – Phänologische Diagramme von Glatthaferwiesen und Halbtrockenrasen. *Mitt. Flor. Soziolog. Arbeitsgemainschaft*. 14: 255-273.
GALOUX A., SCHNOCK G., GRULOIS J., 1967 – La variabilité phènologique et le conditions climatique. *Bull. Soc. R. de Bot. de Belgique*. 99 (2): 189-200.
GENZO C., 1999 – Cinque anni (1993-97) di osservazioni fenantesiche sul Carso isontino e triestino. *Gortania*, Udine. 21: 89-120.
GENZO C., 2000a – La landa carsica: un ambiente da salvare. *Alpi Giulie*, Trieste. 94/1: 8-15.
GENZO C., 2000b – Le doline del Carso: morfologia e vegetazione, con periodi di fioritura di specie rappresentative. *Alpi Giulie*, Trieste. 94/2: 27-36.
GENZO C., 2001a – L'intensità di fenomeni antesici quale criterio di individuazione dell'habitat primario di specie vegetali di orlo sul Carso triestino. *Gortania*, Udine. 23: 121-128.
GENZO C., 2001b – Vegetazione del Carso: la boscaglia illirica e le sue fioriture. *Alpi Giulie*, Trieste. 95/1: 5-12.
GENZO C., 2002 – Relazioni tra periodi antesici della flora triestina e ambiente, forma biologica e corologia. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, Trieste. 49: 5-128.
GENZO C , 2003 – Altezze dal suolo e cromatismi degli apparati fiorali in due biocenosi del Carso triestino (Friuli Venezia Giulia, Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, Trieste. 50: 41-57.
GENZO C., 2004 – Osservazioni di fenomeni antesici lungo un versante montuoso delle Alpi Carniche (Monte Zoncolan). *Gortania*, Udine. 26: 193-210.
GENZO C., 2006 – Osservazioni fenologiche su alberature di ippocastani (Aesculus hippocastanum L.) in ambito urbano (Trieste) e loro relazioni con l'attacco del Minatore delle foglie (Cameraria ohridella Deschka & Dimic). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, Trieste. 52: 19-37.
GENZO C. & ZUCCHERI L., 2005 – Una passeggiata matematica. *Civico Orto Botanico. Comune di Trieste. Quaderno 8*. Trieste.
ILLICEVSKY S., 1932 – I On the methodics of the fenological observations. II Plant flowering and local factors. *Acta Phaenologica*, 1 u 2, 14 S.
LANDOLT E., 1977 – Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel,* H. 64, 208 pp. Zürich.
LAUSI D. & PIGNATTI S., 1972 – Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensoziologischer Grundlage. *Phytocoenologia*, 1: 1-63.
LORENZONI G. G., 1988 – Cento anni di fenologia in Italia. In: AA.VV. Cento anni di ricerche botaniche in Italia. *Soc. Bot. Ital.*, Firenze. 809-820, Firenze.
MARCHESETTI de C., 1897 – Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Museo Civ. di St. Nat. Trieste.
MARCELLO A., 1950 – Ecologia e sinfenologia *Soc. Bot. Ital*., 67: 669-671.
MARCELLO A., 1954 – Atlante fenologico. Accad. Ital. Sc. Forest., pp. 266.
MARCELLO A., 1959 – Il tempo e le stagioni in fenologia. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*,. n.s., 66/4, Firenze.

MARCELLO A., 1966 – Per un aggiornamento della terminologia da usarsi nella ricerca fenologica. *Atti Ist. Ven. di Sc., Lett. e Arti*, tomo 134, Venezia.

MARCELLO A., PIGNATTI S., 1963 – Fenoantesi caratteristica sulle barene della laguna di Venezia. *Mem di Biogeogr. Adriat.,* Trieste. 5: 189-257.

MARLETTO V., PUPPI G., STROTTI M., 1992 – Forecasting flowering dates of lawn species: applications boundaries of the linear approach. *Aerobiologia*, 8: 75-83.

MINIO M., 1917 – Elementi per un calendario floreale di Belluno. *Atti Accad. Ven. Trent. Istr.*, Padova. Vol. X.

MINIO M., 1936 – Successione stagionale di fioriture e superiorità di organizzazione. *Atti R. Ist. Ven. di Sc. Lett. e Arti*, tomo 45.

MORETTI F., PUPPI G., ZANOTTI A. L., 2007 – Anomalie fenologiche dell'inverno 2006/07 a Bologna. *Atti 102° Convegno nazion. Soc. Bot. It.*, Palermo, 26-29 sett. 2007.

PIGNATTI S. in: CAPPELLETTI C., 1959 – Trattato di Botanica (2 voll.). UTET. Torino.

PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia (3 voll.) Edagricole. Bologna.

PIGNATTI S. (ed.), 1995 – Ecologia vegetale, UTET, Torino.

PIGNATTI S., 1998 – I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET. Torino.

POLDINI L , 1989 – La vegetazione del Carso isontino e triestino. Lint. Trieste.

POLDINI L., 1991 – Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia; Univ. Studi Trieste. Udine.

POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2001 – Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonimic index. *Studia Geobot*., 21: 3-227.

POLDINI L., 2002 – Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia; Univ. Studi Trieste. Udine.

PUPPI BRANZI G., SPERANZA M., ZANOTTI A. L., 1985 – Cartografia fenologica automatica nella collina bolognese. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital*., 61: 29-42.

PUPPI BRANZI G., SPERANZA M., ZANOTTI A. L., CRISTOFOLINI G., 1986 – Le specie vegetali quali indicatori climatici e sensori meteorologici: un esempio di applicazione. Atti Colloquio Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico mediterraneo: 225-242.

PUPPI BRANZI G., SPERANZA M., ZANOTTI A. L., 1988a – Lo studio dei bioritmi nel territorio: cartografia fenologica e sue applicazioni. *Inf. Bot. It*., 20 (2/3): 688-697.

PUPPI BRANZI G., SPERANZA M., ZANOTTI A. L., 1988b – Progressione degli eventi fenologici in un'area collinare. *Inf. Bot. It*., 20 (2/3): 807-809.

PUPPI G. & ZANOTTI A. L., 2005 – Un ventennio di ricerche fenologiche sulla flora spontanea del territorio Bolognese. *Inf. Bot. It*., 37: 682-683.

Slovensko Planinsko Društvo Trst/Associazione Alpina Slovena Trieste, 2004 – Trieste e dintorni con Carso Isontino: Carta escursionistica 1 : 25 000, Ed. Tabacco. Tavagnacco (Udine).

SPERANZA M., TAMPIERI F., FERRARI C., MANDRIOLI P., 1978 – Studio della correlazione tra vegetazione e fattori ambientali mediante calcolo automatico. *Giorn. Bot. Ital.*, 112/4: 288-289.

SPIEGEL M. R., 1973 – Statistica Etas Kompass, Milano, 358 pp.

ZANOTTI A. L. & PUPPI G., 2001 – Correlazioni tra ritmi antesici di specie erbacee e legnose a fioritura primaverile. *Atti 96° Congresso Soc. Bot. Ital.*, Varese 26-28 sett. 2001, 52.

TAV. 1 - Costiera: andamento dei fenomeni antesici per alcune specie nel triennio 2005 - 07																				
Flowering phenomena of species of coast-land (years: 2005-07)																				
	Anno		FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT	
Rilevazione			**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**
Alyssum montanum L	2005						3	3	3											
	2006						3	3	3	2	1	1								
	2007					3	3	3	3	1	2	1								
Arabis turrita L.	2005							2	2											
	2006					3	3	1	1											
	2007			1	2	3	1													
Campanula sibirica L.	2005										3	2								
	2006								3	3	3									
	2007							2	2	1	1	1								
Cephalaria leucantha L.	2005													3		2		1		1
	2006													2					1	
	2007												1		3		1			
Euphorbia fragifera Jan.	2005						1	3	3		2									
	2006						1	3	3	3	3	2								
	2007				2	2	3	3	3	2										

segue

TAV. 2 LANDA SLAVNIK / M. TAIANO																									
Grassland Mt. Slavnik																									
SPECIE	FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		I.A.	Bar.	D.M	D.A.	F.bi.	Corologia	Cat.
Rilevazione	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**							
Achillea millefolium (aggr.)											2	1	2	2	2			2	F	220	4	MB	H	Eurasiat	9
Aethionema saxatile R.Br. ssp. saxatile							1												D	128	1	B	CH	Medit-montano	4
Agrostis cfr. capillaris L. ssp. capillaris											2								F	189	1	B	H	Circumb	2
Allium carinatum L. s.l.											3	1	3	1					F	208	2	B	G	Medit-atlant	4
Allium ochroleucum Waldst. & Kit													3		3				F	235	2	B	G	S-illiric	4
Allium senescens ssp. montanum Holub													3		1				F	228	2	B	G	Eurosib	4
Allium sphaerocephalon L.											1								F	189	1	B	G	Eurimedit	4
Anthericum ramosum L.												2	3						F	214	2	B	G	Medit-atlant	4
Anthyllis montana ssp. jacquinii Hayek							3		2	3	2	1		1					D	170	4	MB	CH	Medit-montano	5
Anthyllis vulneraria L. s.l.											2		1		1				F	212	3	MB	H	Pontico	5
Asperula chinanchyca L.											1	3		1	1				F	215	3	MB	H	Eurimedit	7

segue

Asphodelus albus Mill.							3												D	128	1	B	G	Medit-atlantic	4
Betonica officinalis ssp. serotina Holub											3	1	2	1	1				F	212	3	MB	H	SE-europeo	8
Brachypodium rupestre Roem & Schult s.l.									2		2								E	174	2	B	H	Eurasiat	2
Briza media L.									2		3		1						E	184	3	MB	H	Eurosib	2
Bromopsis erecta (aggr.)							2	2	3	2									D	152	2	B	H	Paleotemp	2
Buphtalmum salicifolium L.										3	3	2	2	2	2			1	E	214	5	ML	H	Medit-montano	9
Bupleurum falcatum L.									2	3		2							E	178	2	B	H	Eurasiat	6
Bupleurum praealtum L.									3		3								E	174	2	B	T	Pontico	6
Bupleurum veronense Turra											2		1						F	199	2	B	T	Eurimedit	6
Calamintha brauneana (Hoppe) Jàv.																		1	H	296	1	B	H	Medit-montano	8
Campanula glomerata L.									1		3		1	1	1				E	205	4	MB	H	Eurasiat	7
Carduus nutans L. s.l.											2	1			1				F	208	3	MB	H	Subatlant	9
Carex humilis Leyss.				3	3														B	90	2	B	H	Eurasiat	2
Carlina acaulis L. ssp. simplex Nyman													1		1				F	235	2	B	H	Europeo	9
Centaurea cristata Bartl.												1	2					1	F	235	4	MB	H	Endem	9
Centaurea jacea L. var. weldeniana Hayek											2		3	2	1				F	220	3	MB	H	S -illiric	9

segue

Centaurea rupestris L.											2		1	1					F	208	2	B	H	SE-europeo	9
Centaurea triumfettii All.									3	3	3	1	2		1			1	E	197	5	ML	H	Europeo	9
Chamaecytisus hirsutus (aggr.)							3	3											D	135	1	B	CH	Eurosib	5
Chamaespartium sagittale (L.) Gibbs							3		3										D	143	2	B	CH	Europeo	5
Cirsium acaule Scop. ssp. acaule															1				G	251	1	B	H	Europeo	9
Cirsium pannonicum (L.) Link									1										E	159	1	B	H	Pontico	9
Cirsium vulgare (Savi) Ten.													2						F	220	1	B	H	Paleotemp	9
Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonk											3								F	189	1	B	H	SE-europeo	6
Colchicum autumnale L.															2				G	251	1	B	G	Europeo	4
Convolvulus cantabrica L.													1						F	220	1	B	H	Eurimedit	7
Coronilla coronata L.									1										E	159	1	B	CH	Pontico	5
Coronilla vaginalis Lam.									1										E	159	1	B	CH	SE-europeo	5
Crocus reticulatus Steven ex Adams		1		3	2														A	83	3	MB	G	Europeo	7
Cuscuta cfr. epithymum L.											2		1						F	199	2	B	T	Eurasiat	7
Cytisus pseudoprocumbens Markgr.							3		1										D	136	2	B	CH	S-illiric	5
Dactylis glomerata L. s.l.									2	2	3	1							E	180	2	B	H	Paleotemp	2

segue

Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.										1								F	189	1	B	G	Cosmopol	2
Dianthus cartusianorum ssp. sanguineus Will.									3	3	1							E	185	2	B	H	Europeo	4
Dianthus monspessulanus L.								1		1	1	1						E	193	3	MB	H	Europeo	4
Dianthus sylvestris ssp. tergestinus Hayek										2		1	1					F	208	2	B	H	N-illiric	4
Dorycnium germanicum (Gremli) Rikli						1		3	2	2	1							D	171	3	MB	H	Pontico	5
Elytrigia cfr. intermedia (Host) Nevski										2								F	189	1	B	G	Eurosib	2
Euphorbia cyparissias L.						1	2											D	138	1	B	H	Europeo	2
Euphorbia nicaeensis All.										3	3							F	196	1	B	G	Eurimedit	2
Festuca rubra L. s.l.						2												D	128	1	B	H	Circumb	2
Festuca rupicola Heuf								2	1									E	164	1	B	H	SE-europeo	2
Filipendula vulgaris Moench								2	3	2								E	174	2	B	H	Eurosib	4
Galium lucidum All.								2	3									E	168	1	B	H	Eurimedit	7
Galium verum L.										3	3	3	2	1				F	213	3	MB	H	Eurasiat	7
Genista sericea Wulfen								3										E	159	1	B	CH	S-illiric	5
Genista sylvestris Scop.								3										E	159	1	B	CH	S-illiric	5
Gentiana lutea L. ssp. symphyandra Murb.										1	2		1					F	208	2	B	H	S-illiric	7

segue

Gentiana tergestina Beck					3	3	3												C	113	2	B	H	S-illiric	7
Gladiolus illyricus W.D.J.Koch										1									E	174	1	B	G	SE-europeo	8
Globularia cordifolia L.									2										E	159	1	B	CH	Alpino	8
Globularia punctata Lapeyr.							1	1											D	135	1	B	H	Medit-montano	8
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.									3	2	1								E	169	2	B	G	Mughete	5
Helianthemum nummularium L. ssp. obsurum							3		2	3	3	2		1	1				D	179	5	ML	CH	Europeo	4
Hieracium gr. pilosella L.														1					F	235	1	B	H	Europeo	9
Hippocrepis comosa L.							3		3	1									D	148	2	B	H	Europeo	5
Hypericum maculatum Crantz															1				G	251	1	B	H	Eurasiat	4
Hypericum perforatum L.											3	2	1	1	1				F	210	3	MB	H	Eurimedit	4
Hypochoeris cfr. maculata L.											1								F	189	1	B	H	Europeo	9
Inula ensifolia L.													2						F	220	1	B	H	Pontico	9
Inula hirta L.									3	3	2								E	172	2	B	H	Eurosib	9
Knautia fleischmanni Pacher									2	3	3		2						E	185	3	MB	H	S-illiric	9
Koeleria cfr. lobata Roem & Schult									3										E	159	1	B	H	Medit-montano	2
Laserpitium siler L.							1		2	3	2								D	154	3	MB	H	Medit-montano	6
Lathyrus pratensis L.											1								F	189	1	B	H	Paleotemp	5

segue

Leontodon crispus Vill.										2								F	189	1	B	H	Eurimedit	9
Leontodon hispidus L.													1	1				F	243	2	B	H	Europeo	9
Leucanthemum vulgare (aggr.)								3	3	3								E	174	2	B	H	S-illiric	9
Lilium carniolicum Bernh. ex Koch								2										E	159	1	B	H	Paleotemp	4
Lilium narbonense L.						1												D	128	1	B	H	Eurimedit	4
Lotus corniculatus L.						3	2	3	2	2		1	1	1				D	172	5	ML	H	Paleotemp	5
Medicago falcata L.										1	2							F	199	1	B	H	Eurasiat	5
Melica ciliata L.									3									E	174	1	B	H	Eurimedit	2
Muscari botryoides (L.) Mill.				2	3	3	3											B	107	3	MB	G	Eurimedit	7
Narcissus radiiflorus Salisb.							3	3										D	135	1	B	G	Medit-montano	7
Orchis morio L.							1											D	143	1	B	G	Europeo	5
Orobanche sp.								1										E	159	1	B			8
Pedicularis friderici-augusti Tomm.						2												D	128	1	B	H	SE-europeo	8
Petrorhagia saxifraga (L.) Link										1								F	189	1	B	H	Eurimedit	4
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench						1				2				1				D	189	5	ML	H	Europeo	6
Phyteuma orbiculare L.								2		1								E	169	2	B	H	Medit-montano	9
Plantago argentea Chaix						3							1	1				D	174	5	ML	H	Pontico	7
Plantago holosteum Scop.						3	3	3	1									D	146	2	B	H	Pontico	7
Plantago media L..						3		1	1	1	2			1				D	174	5	ML	H	Eurasiat	7

segue

Polygala nicaeensis Risso ex Koch							3	2	2	1	1							1	D	165	6	ML	H	Endem	5
Potentilla acaulis L. ssp. tommasiniana				1	3	2	2												B	107	2	B	H	Pontico	4
Potentilla zimmeteri Borbàs						1		1	1										C	138	3	MB	H	S-illiric	4
Prunella grandiflora (L.) Scholler									2		2	1							E	180	2	B	H	Medit-montano	8
Prunella laciniata L.											3								F	189	1	B	H	Eurimedit	8
Pseudolysimachion barrelieri Holub									2		3	3	2	1	1			1	F	209	5	ML	H	SE-europeo	8
Pulsatilla montana (Hoppe) Rchb.				1	3	3	2												B	108	3	MB	H	Pontico	4
Ranunculus acris L. s.l.							1												D	128	1	B	H	Cosmop	4
Ranunculus bulbosus L. s.l.								1											D	143	1	B	H	Eurasiat	4
Ranunculus oreophylus							3		1										D	135	2	B			4
Rumex acetosella L.									1		2								E	179	2	B	H	Cosmop	3
Ruta divaricata Ten.											2								F	189	1	B	CH	Europeo	4
Salvia pratensis L.							1		2	2	2		1						D	174	4	MB	H	Eurimedit	8
Sanguisoba minor Scop.							3	1	2		2								D	153	3	MB	H	Paleotemp	4
Satureja subspicata Bartl.													3	3	3			1	F	235	3	MB	CH	S-illiric	8
Scabiosa triandra L.									2		2	2	2	2	2			2	E	222	5	ML	H	Eurimedit	9
Scorzonera austriaca Willd.									2										E	159	1	B	H	Pontico	9
Sedum sexangulare L. em. Grimm											3	2		1					F	202	2	B	CH	Europeo	4
Senecio doronicum L.									2										E	159	1	B	H	Mediterr-montano	9

segue

Senecio scopolii Hoppe & Hornsch							3	3		3									D	148	2	B	H	S-illiric	9
Serratula lycopifolia													1						F	220	1	B			9
Serratula tinctoria L. ssp. macrocephala															1				G	251	1	B	H	Eurosib	9
Seseli libanotis (L.) Koch															1				G	251	1	B	H	Pontico	6
Sesleria juncifolia Suffren s.l.					2		3												C	116	2	B	H	S-illiric	2
Silene latifolia Poir ssp. alba												1							F	204	1	B	H	Paleotemp	4
Silene vulgaris Garke s.l.									2		2	1	1						E	187	3	MB	H	Paleotemp	4
Stachys subcrenata Vis. S.l.									2	1	3	2	1						E	187	3	MB	H	Medit-montano	8
Stipa eriocaulis Borbàs									2										E	159	1	B	H	Eurimedit	2
Succisa pratensis Moench															1				G	251	1	B	H	Eurosib	9
Taraxacum sect. erythrosperma Dahlst.					1														C	98	1	B	H	Paleotemp	9
Taraxacum sect. taraxacum							1												D	128	1	B	H	Circumbor	9
Teucrium chamaedrys L.									1		2								E	179	2	B	CH	Eurimedit	8
Teucrium montanum L.											2	1							F	194	1	B	CH	Medit-montano	8
Thalictrum minus L.											1								F	189	1	B	H	Eurasiat	4
Thlaspi praecox Wulfen						2	3	2											C	128	2	B	H	Medit-montano	4
Thymus longicaulis Presl.											3	3							F	196	1	B	CH	Eurimedit	8
Thymus pulegioides L.							2		2	3									D	157	2	B	CH	Eurasiat	8

segue

Tragopogon pratensis L. s.l.									1		1		1						E	189	3	MB	H	Eurasiat	9
Tragopogon tommasinii Sch. Bip.							2	3											D	137	1	B	H	S-illiric	9
Trifolium montanum L.							2		2	2	2	1							D	167	3	MB	H	Pontico	5
Trifolium pratense L.									1	2	2								E	177	2	B	H	Eurasiat	5
Trifolium repens L.											1				1				F	220	3	MB	H	Paleotemp	5
Trifolium rubens L.									1	3	2								E	177	2	B	H	Europeo	5
Trinia glauca (L.) Dumort							3		3	1									D	148	2	B	H	SE-europeo	6
Tussilago farfara L.		2		2	2														A	78	3	MB	G	Paleotemp	9
Vicia cracca (aggr.)							2		1										D	138	2	B	H	Eurasiat	5

TAV. 3 FAGGETA SLAVNIK / M. TAIANO																									
Beech-wood of Mt. Slavnik																									
SPECIE	FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		I.A.	Bar.	D.M	D.A.	F.bi.	Corologia	Cat.
Rilevazione	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**							
Aconitum variegatum L.													1		1				F	235	2	B	G	Medit-montano	5
Actaea spicata L.									1										E	159	1	B	G	Eurasiat	4
Ajuga reptans L.								1	3										D	155	2	B	H	Europeo	8
Alliaria petiolata (M.Bieb) Cavara & Grande							1	3	1										D	143	2	B	H	Paleotemp	4
Allium ursinum L.							3	1	3										D	143	2	B	G	Eurasiat	7

segue

Anemone nemorosa L.				1	3	2	3												B	110	3	MB	G	Circumbor	4
Anemone ranunculoides L.					3	2	1												C	108	2	B	G	Europeo	4
Arabis hirsuta (aggr.)							1												D	128	1	B	H	Europeo	4
Arctium cfr. minus (Hill) Bernh. s.l.									1										E	159	1	B	H	Europeo	9
Arctium lappa L.											1								F	189	1	B	H	Eurasiat	9
Aremonia agrimonoides (L.) DC							3		2	1									D	146	2	B	H	Medit-montano	4
Aristolochia pallida (aggr.)							1												D	128	1	B	G	Eurimedit	7
Asarum europaeum L.						2	3	2											C	128	2	B	H	Eurosib	3
Berberis vulgaris L.							1												D	128	1	B	NP	Eurasiat	4
Calamintha grandiflora (L.) Moench														1				1	F	266	3	MB	P	Eurosib	8
Campanula persicifolia L.									2		3	1							E	182	2	B	H	Eurasiat	7
Campanula rapunculoides L.											1	1							F	196	1	B	H	Europeo	7
Campanula trachelium L.														2					F	235	1	B	H	Paleotemp	7
Cardamine bulbifera (L.) Crantz							1	3											D	139	1	B	G	Pontico	4
Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz				3	3	3													B	98	2	B	G	SE-europ	4
Carex flacca Schreb. s.l.							1												D	128	1	B	G	Europeo	2
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce									3										E	159	1	B	G	Eurimedit	5

segue

Chaerophyllum aureum L.									3	3									E	166	1	B	H	Paleotemp	6
Chaerophyllum temulum L.											1								F	189	1	B	T	Eurasiat	6
Clinopodium vulgare L.											2	3			1				F	207	3	MB	H	Circumb	8
Convallaria majalis L.							3	3	1										D	139	2	B	G	Circumb	7
Cornus mas L.				3															B	82	1	B	P	Pontico	4
Corydalis cava (L.) Schweigg & Koerte				2	3	3	2												B	105	3	MB	G	Europeo	5
Corylus avellana L.		3		1															A	60	2	B	P	Europeo	1
Crataegus monogyna Jacq.							3												D	128	1	B	P	Paleotemp	4
Crocus vernus (L.) Hill ssp. vernus		2		3	2														A	78	2	B	G	Eurimedit	7
Crocus vernus ssp. albiflorus Asch. & Graeb.		2		3	1	1													A	80	3	MB	G	Medit-montano	7
Cyclamen purpurascens Mill.											1	2	3	3	2				F	224	3	MB	G	Medit-montano	7
Daphne mezereum L.				1	2	1													B	98	2	B	NP	Eurosib	7
Digitalis grandiflora Mill.										1									E	174	1	B	H	Pontico	8
Epilobium montanum L.										1	1	1							E	189	2	B	H	Eurasiat	4
Eupatorium cannabinum L.													3						F	220	1	B	H	Paleotemp	9
Euphorbia dulcis L. s.l.							3		2		2								D	154	3	MB	G	Europeo	2
Fragaria vesca L.							2	3	3										D	145	2	B	H	Eurosib	4
Galanthus nivalis L.		3		3	1														A	72	3	MB	G	SE-europ	7
Galium laevigatum L.									2										E	159	1	B	H	N-illiric	7

segue

Genista tinctoria L.									1		1								E	174	2	B	CH	Eurasiat	5
Geranium robertianum L.									3	3	2	1	1	1					E	185	3	MB	H	Cosmop	4
Geranium sanguineum L.							3		3	3	3	2							D	168	3	MB	H	Europeo	4
Geum urbanum L.															1				G	251	1	B	H	Circumbor	4
Helleborus odorus var. istriacus Schiffn.		2		2	1	1													A	80	3	MB	G	S-illiric	4
Hepatica nobilis Schreb.		1		3	3	1	1												A	93	4	MB	G	Circumbor	4
Hieracium gr. murorum L.									1										E	159	1	B			9
Inula spiraeifolia L.														1					F	235	1	B	H	Eurimedit	9
Knautia drymeia ssp. tergestina Ehrend.											1	2							F	199	1	B	H	Endem	9
Lamium orvala L.							3	3	1										D	139	2	B	H	N-illiric	8
Lathyrus vernus (L.) Bernh. S.l.							2	1											D	133	1	B	G	Alpino	5
Listera ovata (L.) R.Br.									1										E	159	1	B	G	Eurasiat	5
Luzula luzuloides Dandy & Wilmott							2		1	1	2								D	161	3	MB	H	Europeo	2
Majanthemum bifolium (L.) F.M. Schmidt									1										E	159	1	B	G	Circumbor	4
Melica nutans L.							1				1								D	159	3	MB	H	Europeo	2
Melica uniflora Retz.									1	2	1								E	174	2	B	H	Paleotemp	2
Mellitis melissophyllum L.									1	1									E	166	1	B	H	Europeo	8
Mercurialis perennis L.				1	2	2													B	101	1	B	G	Europeo	2

segue

Moehringia muscosa L.							3		3										D	143	2	B	H	Medit-montano	4
Mycelis muralis (L.) Dumort.									1	1	2	2			1				E	203	4	MB	H	Europeo	9
Neottia nidus-avis (L.) Rich.									3	1									E	163	1	B	G	Eurasiat	5
Ostrya carpinifolia Scop.		2		1	2														A	77	3	MB	P	Medit-pontico	1
Paeonia officinalis L.							3												D	128	1	B	G	Europeo	4
Paris quadrifolia L.							2												D	128	1	B	G	Eurasiat	4
Polygonatum multiflorum (L.) All.							1												D	128	1	B	G	Eurasiat	7
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce								1											D	143	1	B	G	Circumbor	7
Potentilla alba L.					1	1	3	3											C	128	2	B	H	Pontico	4
Primula vulgaris Huds.		2		3	3	1	1												A	89	4	MB	H	Europeo	7
Pulmonaria australis (Murr) Sauer							1												D	128	1	B	H	Alpino	7
Pulmonaria officinalis L.				1	2	1													B	98	2	B	H	Europeo	7
Ranunculus ficaria L. ssp. bulbifer Lamb.							1												D	128	1	B	G	Eurasiatic	4
Ranunculus lanuginosus L.							3	3	3	3	1								D	154	3	MB	H	Europeo	4
Rosa canina (aggr.)							3		1										D	136	2	B	NP	Paleotemp	4
Rosa cfr. arvensis Huds.									3										E	159	1	B	NP	Medit-atlantic	4
Rosa cfr. pendulina L.									2										E	159	1	B	NP	Medit-montano	4
Rosa pimpinellifolia L.							3												D	128	1	B	NP	Eurasiat	4

segue

Rubus idaeus L.									2	1								E	178	2	B	NP	Circumbor	4
Salix sp.		1		3	1													A	79	3	MB	P		1
Sanicula europaea L							3		3	2								D	151	2	B	H	Medit-montano	6
Scilla bifolia L.				3	3	1												B	93	2	B	G	Europeo	4
Silene nutans L.									1	2								E	169	1	B	H	Paleotemp	4
Stellaria holostea L.							3	3	2									D	142	2	B	CH	Europeo	4
Symphytum tuberosum L.					2	1	2	3										C	124	2	B	G	Pontico	7
Thalictrum aquilegiifolium L.									3	1								E	163	1	B	H	Eurosib	4
Valeriana wallrothii Kreyer							3		1									D	136	2	B	H	Europeo	8
Veronica chamaedrys L.							3	2										D	134	1	B	H	Eurosib	8
Veronica jacquinii Baumg.							2		3	3								D	157	2	B	H	SE-europeo	8
Vincetoxicum hirundinaria L. s.l.							1		2									D	149	2	B	H	Eurasiat	7
Viola cfr. hirta L.					1													C	98	1	B	H	Europeo	5
Viola reichenbachiana Boreau							2	1										D	133	1	B	H	Eurosib	5

TAV. 4 COSTIERA (solo specie autoctone)																															
Coast land (only autochthonous species)																															
SPECIE	GEN		FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		NOV		DIC		I.A.	Bar	D.M.	D.A.	F.bi.	Corolog	Cat.
Rilevazione	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**II**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**							
Acer monspessulanum L.						3	3		1																B	82	3	MB	P	Eurimedit	4
Allium carinatum L.														2	1	2	1	1							F	231	3	MB	G	Medit-atlant	4
Allium paniculatum L. (aggr.)												1	1												E	181	2	B	G	Paleotemp	4
Allium sphaerocephalon L.											2	2	3	1		1									E	186	3	MB	G	Eurimedit	4
Alyssum montanum L.						3	3	3	3	2	2	1													B	120	4	MB	CH	Pontico	4
Anthericum ramosum L.																1									F	235	1	B	G	Medit-atlant	4
Arabis turrita L.		1		1	2	3	3	2	2																A	88	5	ML	H	Eurimedit	4
Artemisia alba Turra																		1		1					G	281	2	B	CH	Eurimedit	9
Asparagus acutifolius L.															1	2		1	1						F	247	3	MB	G	Stenomedit	7
Asparagus tenuifolius Lam.									2																D	128	1	B	G	Pontico	7
Asperula cynanchica L.											1		1	1		3	1	3	1	1					E	240	5	ML	H	Eurimedit	7
Brachypodium rupestre Roem & Schult											1	2													E	169	1	B	H	Eurasiat	2
Bromopsis erecta (aggr.)								2	2		3														C	137	3	MB	H	Paleotemp	2
Bupleurum baldense Turra ssp. gussonei								1	1		2	2	3	2		2									C	181	5	ML	T	Eurimedit	6
Bupleurum praealtum L.												1	3	2	2	3	2	3							E	225	4	MB	T	Pontico	6
Calamintha brauneana (Hoppe) Jàv.												1	2	2		2	2	3	2	2	2	1	1	2	E	268	7	L	H	Medit-montano	8

segue

Campanula pyramidalis L.														1	2	3	3	3	3	3	2	2	1		F	272	6	ML	H	S-illiric	7
Campanula sibirica L.								2	3	3	3	2													C	143	3	MB	H	Eurosib	7
Carex humilis Leyss.					2	2																			B	75	1	B	H	Eurasiat	2
Centaurea cristata Bartl.												1	3	3	2	2	3	2	1	2	1	1			E	241	6	ML	H	Endem	9
Centaurea jacea L. var. weldeniana														1	2	2	2	2	1	2	2	1	2		F	274	6	ML	H	S-illiric	9
Cephalaria leucantha Schrad													1	3	3	3	1	1	1	1					F	233	4	MB	H	Eurimedit	9
Clematis flammula L.											2	2	2			1	1	1							E	205	5	ML	P	Eurimedit	4
Clinopodium vulgare L.											2	2	2				1	1							E	195	4	MB	H	Circumbor	8
Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonk												1													E	174	1	B	H	SE-europeo	6
Convolvulus cantabrica L.									3	3	3	3	3	3		3	3	2	1	1	1	1			D	207	7	L	H	Eurimedit	7
Cornus mas L.				2	2	3	2																		A	78	3	MB	P	Pontico	4
Coronilla coronata L.									2																D	128	1	B	CH	Pontico	5
Cotinus coggygrya Scop.							1	2	3	2	1	1													C	133	3	MB	NP	Medit-pontico	4
Cyclamen purpurascens Mill.													1		1	2	3	3	3	2					F	258	4	MB	G	Medit-montano	7
Dactylis glomerata L.								3	3	3	2	2													C	140	3	MB	H	Paleotemp	2
Dianthus sylvestris ssp. tergestinus Hayek											1	2	3	2		1	1	2	1	1					E	220	5	ML	H	N-illiric	4
Dictamnus albus L.								2	2																C	121	2	B	CH	Eurosib	5
Dorycnium germanicum (Gremli) Rikli								1	1	1	1	1													C	143	3	MB	H	Pontico	5
Eryngium amethystinum L.													1	2	3	3		1	1						F	228	4	MB	H	SE-europeo	6
Euonimus europaea L.									3																D	128	1	B	P	Eurasiat	4
Euphorbia cyparissias L.					2	2	3	3	3	1															B	104	3	MB	H	Europeo	2

segue

Euphorbia fragifera Jan.					2	2	3	3	3	3															B	109	3	MB	CH	S-illiric	2
Euphorbia wulfenii Hoppe ex Koch				2	3	3	3	3	3																A	89	4	MB	NP	S-illiric	2
Frangula rupestris (Scop.) Schur									1	1															D	136	1	B	NP	S-illiric	7
Fraxinus ornus L.									2	2															D	136	1	B	P	Medit-pontico	7
Galium lucidum All.										3	3	3	2												D	164	3	MB	H	Eurimedit	7
Galium verum L.										1															D	143	1	B	H	Eurasiat	7
Hedera helix L.																	1	3	3	2	2	2			F	289	3	MB	P	Medit-atlant	4
Helianthemum nummularium Mill. obscurum								1	1	1	1	2	1			2	1	2	2	1					C	213	7	L	CH	Europeo	4
Hippocrepis comosa L.							1	2	2																C	116	2	B	H	Europeo	5
Hippocrepis emerus L. ssp. emeroides		1			3	3	3	3	3			1	1	2			3	2		2	2	2	2		A	185	12	L	NP	Medit-pontico	5
Hylotelephium telephium L.																1	1	3	3	1					F	269	3	MB	H	Europeo	4
Hypericum perforatum L.										2	3	2													D	159	2	B	H	Eurimedit	4
Inula conyza (Griess.) Meikle														1		2	1	1	1	1					F	253	4	MB	H	Europeo	9
Inula spiraeifolia L.													3	2	2	2	3	2	3	2	1	1			F	250	5	ML	H	Eurimedit	9
Lactuca perennis L.							2	2	3	1	2	1	1												C	136	4	MB	H	Eurimedit	9
Lathyrus latifolius L.										2	2	2	2	2		2									D	184	4	MB	H	Eurimedit	5
Lathyrus pannonicus Garke								1	1																C	121	2	B	G	Eurosibir	5
Laurus nobilis L.						3	2	2																	B	95	2	B	P	Stenomedit	1
Ligustrum vulgare L.										3	3														D	151	2	B	NP	Europeo	7
Lonicera etrusca Santi										2	2	1													D	156	2	B	P	Eurimedit	8
Lotus corniculatus L.									2	2	2	3	1	1		1		1							D	175	5	ML	H	Paleotemp	5
Medicago falcata L.											1		2			1	1		1						E	217	5	ML	H	Eurasiat	5
Melica ciliata L.											2	3	2			2									E	188	3	MB	H	Eurimedit	2
Mellitis melissophyllum L.								2	1																C	118	2	B	H	Europeo	8

segue

Micromeria thymifolia (Scop.) Fritsch									2			2													D	152	2	B	CH	S-illiric	8
Muscari botryoides (L.) Mill.					3	2																			B	73	1	B	G	Eurimedit	7
Olea europaea L.							1	2	2	3	3	2													C	141	3	MB	P	Stenomedit	7
Orchis purpurea Huds.								1	1																C	121	2	B	G	Eurasiat	5
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.									1	3	3	3													D	156	2	B	T	Europeo	6
Ornithogalum pannonicum Chaix										1	1	1													D	159	2	B	G	Eurimedit	4
Ostrya carpinifolia Scop.								2																	C	113	1	B	P	Medt-pontico	1
Osyris alba L.					1	3	3	3	3	3	3	3	1	2		1		1	1	1			1		B	159	9	L	NO	Eurimedit	1
Paliurus spina-christi Mill.											3	2													E	165	1	B	P	Pontico	4
Petrorhagia saxifraga (L.) Link											3	3	2	3		3	3	3	2	2	2	1			E	235	6	ML	H	Eurimedit	4
Peucedanum venetum Koch																	1	1		1					G	271	2	B	H	Medit-atlantic	6
Phillirea latifolia L.					2	3	2	3	2	2															B	104	3	MB	P	Stenomedit	7
Pistacia terebinthus L.						2	1	2	1																B	103	3	MB	P	Eurimedit	4
Plantago media L.											2	1				1		1		1					E	215	5	ML	H	Eurasiat	7
Potentilla recta (aggr.)									1	3	3	1						1							D	164	5	ML	P	Pontico	4
Prunus mahaleb L.					2	3	3	3	1																B	95	3	MB	P	Pontico	4
Pseudolysimachion barrelieri Holub														1		2	3	3	1						F	251	4	MB	H	SE-europeo	8
Quercus ilex L.							1																		C	113	1	B	P	Stenomedit	1
Ranunculus acris L. s.l.									2	1															D	133	1	B	H	Cosmopol	4
Ranunculus bulbosus L.								1	1																C	121	2	B	H	Eurasiat	4
Rosa sempervirens L.									2		3	3													D	157	2	B	NP	Stenomedit	4
Rubia peregrina L.								1	2	3	3	3	2												C	155	4	MB	P	Stenomedit	7
Rubus gr. ulmifolius Schott											3	3	3		1										E	179	3	MB	NP	Medit-atlantic	4
Salvia officinalis L.								1	3	3	3	1													C	143	3	MB	CH	Stenomedit	8

segue

Salvia pratensis L. s.l.									1																D	128	1	B	H	Eurimedit	8
Sanguisorba minor Scop.							1	1	2	1	1														C	128	3	MB	H	Paleotemp	4
Satureja montana L. ssp. variegata													1	1	1	2	3	3	3	3	2	1			F	259	5	ML	CH	Medit-montano	8
Saxifraga tridactylites L.							1																		C	98	1	B	T	Eurimedit	4
Scabiosa triandra L.																2		1	1	1	2		1	1	F	293	5	ML	H	Eurimedit	9
Scorzonera villosa Scop.									3		1														D	136	2	B	G	S-illiric	9
Securigera varia (L.) Lassen						2	2	2	1	2								1							B	127	7	L	H	SE-europeo	5
Sedum sexangulare (L.) em. Grimm						2	3	3	3	1															B	110	3	MB	CH	Europeo	4
Seseli gouanii Koch															2	3	2	3	3	1					F	261	4	MB	H	S-illiric	6
Sesleria autumnalis Schultz									1	1		1				3	3	3	2	2	2	1		1	D	258	8	L	H	SE-europeo	2
Silene italica (L.) Pers.										1	2	1		1											D	168	3	MB	H	Eurimedit	4
Silene vulgaris Garke s.l.							1	2	3	2	2	1	1	1		1	1	1	1	2	1	1			C	213	8	L	H	Paleotemp	4
Smilax aspera L.																		3	3	3	2				G	287	3	MB	NP	Stenomedit	4
Stachys subcrenata Vis. s.l.									1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1			D	217	7	L	H	Medit-montano	8
Stipa eriocaulis Borbàs											2	1													E	164	1	B	H	Eurimedit	2
Teucrium botrys L.											2	3	3	2		2		2	1						E	207	5	ML	T	Eurimedit	8
Teucrium chamaedrys L.											3	3	1							1					E	186	5	ML	CH	Eurimedit	8
Teucrium flavum L.										1	1	3	1												D	169	3	MB	CH	Stenomedit	8
Thesium divaricatum Jan											1		1						1						E	210	5	ML	H	Eurimedit	3
Thlaspi precox Wulfen					3	3	3		3																B	94	3	MB	H	Medit-montano	4
Thymus longicaulis Presl.										2	2	1													D	156	2	B	CH	Eurimedit	8
Tragopogon pratensis L.								3	3				2												C	138	4	MB	H	Eurasiat	9
Trifolium campestre Schreb									3	2	2	2													D	148	2	B	T	Paleotemp	5

segue

Trifolium pratense L.								1	1	2	2	3	2	1				1		1	1	1			C	197	8	L	H	Eurasiat	5
Trifolium repens L.											2														E	159	1	B	H	Paleotemp	5
Verbascum chaixii s.l.											2	2	1	2	1	1									E	191	3	MB	H	Europeo	7
Viburnum lantana L.						2	3	2	2																B	104	3	MB	P	Medit-pontico	7
Viburnum tinus L.		1				3		1																	A	76	3	MB	P	Stenomedit	7
Vincetoxicum hirundinaria Medicus								1	1	1															C	128	2	B	H	Eurasiat	7
Viola alba Besser s.l.					3	3	3	1													1	1			B	64	3	MB	H	Eurimedit	5
Viola hirta L.					1	1															1				B	42	2	B	H	Europeo	5
Viola suavis Blieb ssp. adriatica					1	3	3	2																	B	93	2	B	H	S-illiric	5

TAV. 5 Costiera Specie sinantropiche																														
Coast land: synanthropic species																														
SPECIE	GEN		FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		NOV		DIC		I.A.	Bar	D.M.	D.A.	F.bi.	Corolog	Cat
Rilevazioni	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**							
Ajuga chamaepytis (L.) Schreb							3				2	2						2	1	2					C	197	7	L	T	Eurimedit	8
Alliaria petiolata Cav. & Grande							3	1		2															C	116	2	B	H	Paleotemp	4
Amaranthus retroflexus L.																	1	2							G	261	1	B	T	Avvent	3
Anisantha madritensis Nevski										1															D	143	1	B	T	Eurimedit	2
Arabis hirsuta (aggr.)					1	3	3		1		1														B	99	4	MB	H	Europeo	4
Arabidopsis thaliana Heynh.								2	1																C	118	2	B	T	Paleotemp	4
Arenaria serpyllifolia L.								1	1		2														C	140	3	MB	T	Cosmopol	4
Arrhenatherum elatius (L.)Beauv.									1																D	128	1	B	H	Paleotemp	2

segue

Artemisia vulgaris L.															1	3	2	3	2	1					F	257	3	MB	H	Circumbor	9
Avena sativa L.										2	2	2													D	159	2	B			2
Bidens subalternans DC																				1	1				H	304	2	B	T	Avvent	9
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus							1	2	2																C	116	2	B	H	Cosmopol	4
Cardamine hirsuta L.				1		2	2																		A	83	3	MB	T	Cosmoplo	4
Chenopodium album L.																	3	2	2	1					G	268	2	B	T	Cosmopol	3
Cirsium vulgare (Savi) Ten.									2		2														D	143	2	B	H	Paleotemp	9
Clematis vitalba L.																1									F	235	1	B	P	Europeo	4
Conyza canadensis Cronquist																		2	1	1					G	277	2	B	T	Avvent	9
Cardaria draba (L.) Desv.																1									F	235	1	B	G	Eurimedit	4
Crepis capillaris (L.) Wall.											1														E	159	1	B	T	Europeo	9
Crepis pulchra L.													1												F	189	1	B	T	Eurimedit	9
Crepis rhoeadifolia Bieb.														1		1	1								F	230	3	MB	T	Eurimedit	9
Daucus carota L.										1	2	2		3	1		1	2							D	202	5	ML	H	Paleotemp	6
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.																2	2	2	1	2	1				F	269	4	MB	T	Cosmopol	2
Diplotaxis muralis DC										1		1	1			1									D	185	4	MB	T	Medit-atlant	4
Diplotaxis tenuifolia DC											1		1		1	1	2	2	2	1	1				E	251	6	ML	H	Medit-atlant	4
Elytrigia repens (L.) Desv.												3	1						2	2					E	233	5	ML	G	Circumbor	2
Erigeron annuus (L.) Pers.		1								2	3	3	3	3	1	2	1	3	2	2	2	1	1		A	223	12	L	T	Avvent	9
Euphorbia helioscopia L.						3	3	3	2		1														B	108	4	MB	T	Cosmopol	2
Euphorbia peplus L.		2				2	2	2		3			1		1		1		1	1	1	1	2		B	181	12	L	T	Eurimedit	2

segue

Fallopia baldschuanica Holub																	2							G	266	1	B	P	Avvent	3
Foeniculum vulgare Mill.												1	2	2	1	1	1	1						F	230	4	MB	H	Eurimedit	6
Galinsoga parviflora Cav.																			1	1	2	1		H	321	3	MB	T	Avvent	9
Geranium robertianum L.					1	3	3	3	2	3	2	1			1		1	1						B	151	8	L	H	Cosmopol	4
Hieracium pilosella L. s.l.										1														E	159	1	B	H	Europeo	9
Hordeum murinum L.							2	2	2	1	1													C	138	3	MB	T	Circumbor	2
Lactuca perennis L.															1									F	235	1	B	H	Eurosib	9
Lamium maculatum L.		1			1	1	3	3	3		3	2		2		2		2	2	2	2	3	1		A	198	12	L	H	Eurasiat	8
Lepidium graminifolium L.																	1							G	266	1	B	H	Eurimedit	4
Lolium perenne L.									1	2	2	1												D	168	3	MB	H	Eurasiat	2
Medicago lupulina L.							1	3	1	1	2				1									C	154	4	MB	T	Paleotemp	5
Medicago sativa L.										1			2		2		1	1						E	238	5	ML	H	Medit-pontico	5
Melilotus officinalis Lam.										3	3													E	166	1	B	H	Eurasiat	5
Papaver rhoeas L.							2	2	2	2	2													C	143	3	MB	T	Avvent	4
Parietaria judaica L.						3	3	2	2	2	2		2					1						C	149	7	L	H	Eurimedit	3
Persicaria maculosa Gray																	1							G	266	1	B	T	Cosmopol	3
Picris hieracioides L. s.l.		1								2	2	3	3	1	3	1	2	1	2	2	1	1		E	244	8	L	H	Eurosib	9
Plantago lanceolata L.									1	1	1		2		2	1	1			1				D	218	7	L	H	Eurasiat	7
Poa angustifolia L.										1														E	159	1	B	H	Cosmopol	2
Poa annua L. (aggr.)		1					2	2	1	2	1								1	1	1			C	203	10	L	T	Cosmopol	2
Poa bulbosa L.							3																	C	113	1	B	H	Paleotemp	2
Polygonum aviculare L.																	2							G	266	1	B	T	Cosmopol	3
Portulaca oleracea L.																	1							G	266	1	B	T	Cosmopol	3

segue

Reseda lutea L.											1							1							E	213	4	MB	H	Circumbor	5
Robinia pseudacacia L.							1	3	1																C	113	2	B	P	Avvent	5
Senecio inaequidens DC		2							1	2	3	3	2	3		1	2	3	3	3	3	3	2		A	231	10	L	T	Avvent	9
Senecio vulgaris L.						1																			B	82	1	B	T	Eurimedit	9
Setaria viridis Beauv.													1			1	2	2	1	1					F	254	4	MB	T	Cosmopol	2
Silene latifolia Poir ssp. alba								2	2	2	2	2	2	1		3	2	2	2	2	1				C	209	8	L	H	Paleotemp	4
Sisymbrium officinale Scop.								2	2	2	3	1	1												C	146	4	MB	T	Paleotemp	4
Solanum nigrum L.																1		1		2	1	2			F	294	4	MB	T	Cosmopol	7
Sonchus asper Hill							1	1		1	1									1	1				C	187	8	L	T	Eurasiat	9
Stellaria media Vill.						2	2	3																	B	100	2	B	T	Cosmopol	4
Taraxacum sect. taraxacum				2		2	1	3	2		1	1				1		1							A	128	8	L	H	Circumbor	9
Torilis japonica DC											2	2	2		1		1	1							E	198	4	MB	T	Paleotemp	6
Verbascum phlomoides L.												1		2		1									E	204	3	MB	H	Eurimedit	8
Verbena officinalis L.													1			1	2	1	1						F	245	4	MB	H	Paleotemp	8
Veronica hederifolia L.							1	1																	C	106	1	B	T	Eurasiat	8
Veronica persica Poir.						2		2																	B	98	2	B	T	Eurasiat	8

TAV. 6	Morfologia fiorale e periodi di fioritura																							
	Floral morphology and times of flowering																							
	GEN		FEB		MAR		APR		MAG		GIU		LUG		AGO		SET		OTT		NOV		DIC	
Rilevazioni	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**
LANDA	(Grassland of Mt. Slavnik)																							
TRIADE																								
I.						m				q1	**q2**		q3		M									
II.				m					q1			**q2**	q3				M							
III.				m							q1		**q2**		q3					M				
Categ.																								
1																								
2						m				q1	**q2**		q3		M									
3																								
4				m					q1			**q2**		q3			M							
5									m	q1	**q2**		q3				M							
6									m		q1		**q2**	q3			M							
7						m			q1		**q2**			q3			M							
8									m		q1		**q2**		q3					M				
9				m							q1		**q2**		q3					M				
FAGGETA	(Beech wood of Mt. Slavnik)																							
TRIADE																								
I.				m		q1			**q2**		q3		M											
II.				m				q1	**q2**		q3						M							
III.				m					q1	**q2**			q3				M							

segue

Categ.																								
1				m/q1		**q2**/q3	M																	
2						m			q1		**q2**	q3	M											
3																								
4				m			q1		**q2**		q3						M							
5						m		q1		**q2**	q3						M							
6									m		q1/**q2**		q3/M											
7				m			q1		**q2**				q3				M							
8								m	q1	**q2**		q3					M							
9											m		q1	**q2**	q3		M							
COSTIERA		Coast land (Gulf of Trieste)																						
(senza sp. sinantropiche)																								
TRIADE																								
I.				m			q1		**q2**			q3												M
II.		m						q1			**q2**					q3							M	
III.		m								q1				**q2**				q3						M
Categ.																								
1					m		q1	**q2**				q3											M	
2				m			q1		**q2**			q3												M
3																								
4		m						q1			**q2**					q3						M		
5		m					q1			**q2**			q3										M	
6								m				q1			**q2**		q3			M				
7		m							q1			**q2**					q3						M	
8								m			q1			**q2**				q3						M
9							m						q1			**q2**			q3					M

segue

Fig. 1 Coefficienti di correlazione mensili antesi/temperature (Costiera)
Correlation monthly index R flowering /temperature (coast zone)

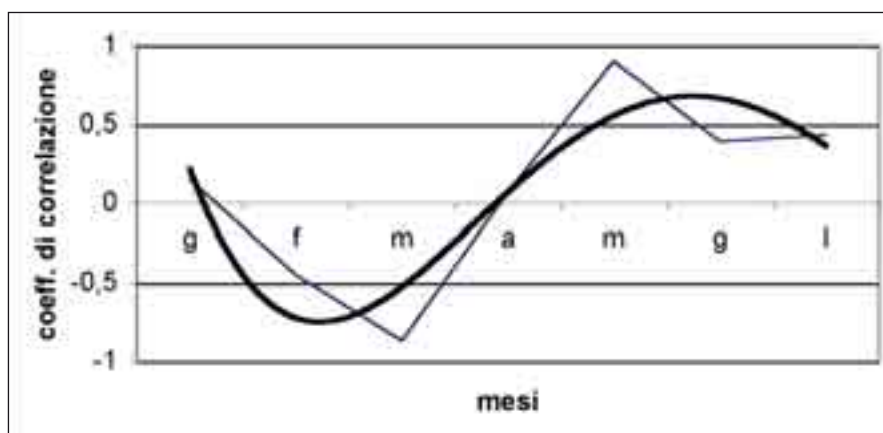



Fig. 2 Coefficienti di correlazione mensili antesi / precipitazioni (Costiera)
Correlation monthly index R flowerring / precipitations (coast zone)

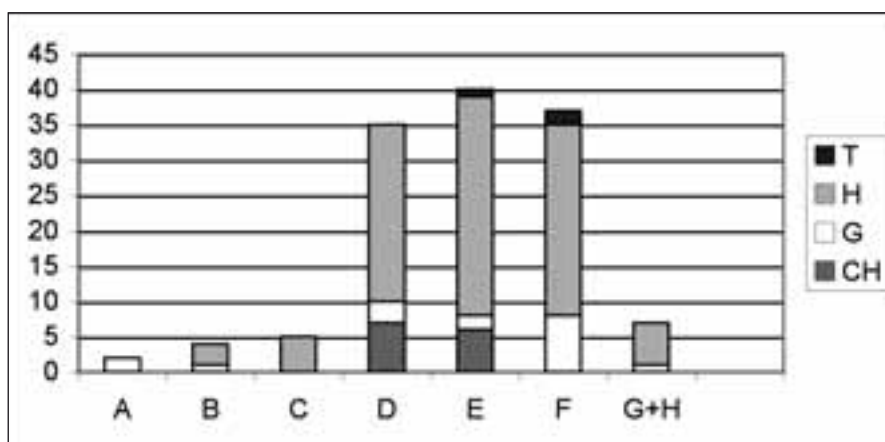



Fig. 3 Landa: inizio antesi e forma biologica (frequenze totali)
Grassland: beginning of flowering and biological forms (total frequency)

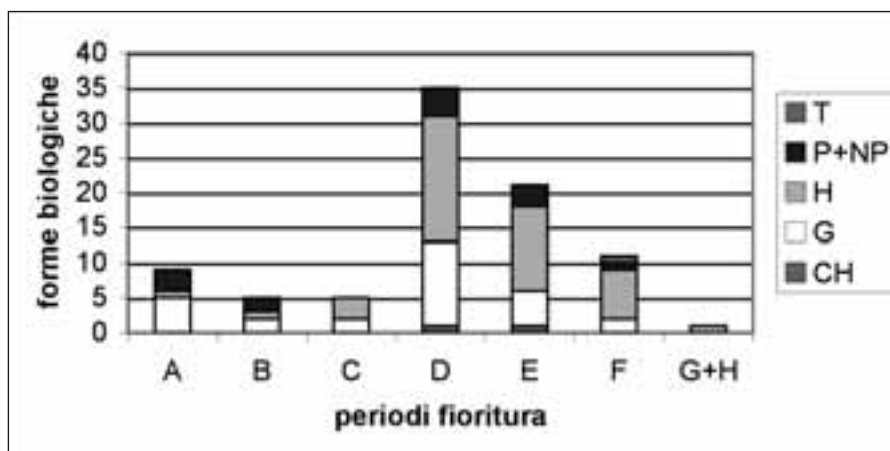



Fig. 4 Faggeta: inizio antesi e forma biologica (frequenze totali)
Beech-wood: beginning of flowering and biological formas (total frequency)

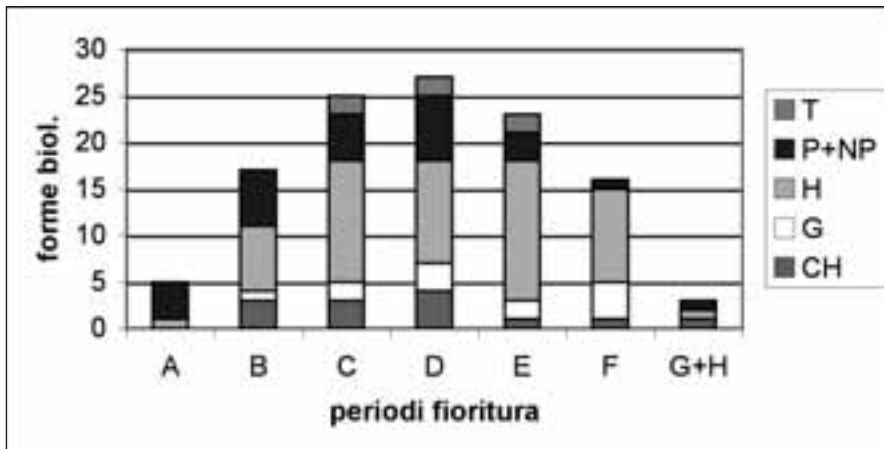



Fig. 5 Costiera: inizio antesi e forma biologica (frequenze totali)
coast-land: beginning of flowering and biological forms (total frequency)

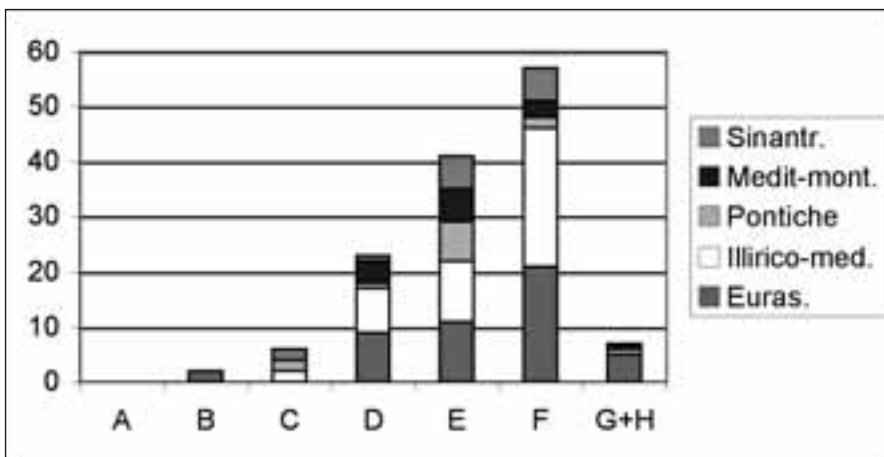



Fig. 6 Landa: baricentro antesi e corologia (frequenze totali)
Grassland: center of flowering and chorological distribution (total frequency)

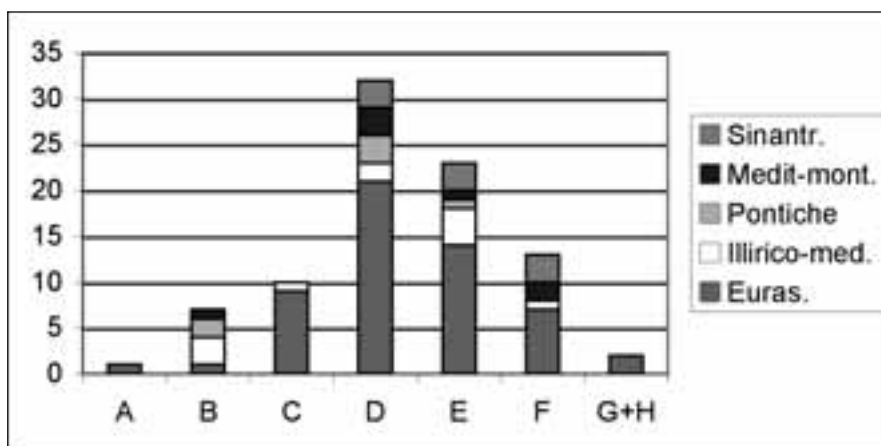
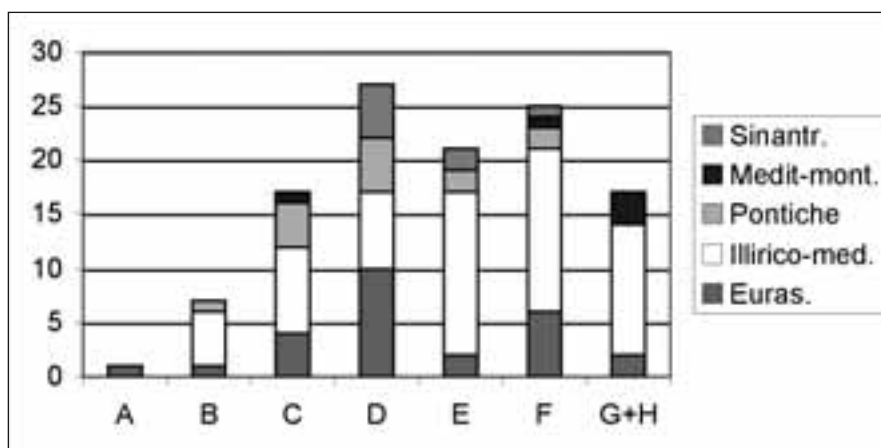



Fig. 7 Faggeta: baricentro antesi e corologia (frequenze totali)
Beech-wood: center of flowering and chorological distribution (total frequency)

Fig, 8 Costiera: baricentro antesi e corologia (frequenze totali)
Coast land: center of flowering and chorological distribution (total frequency)

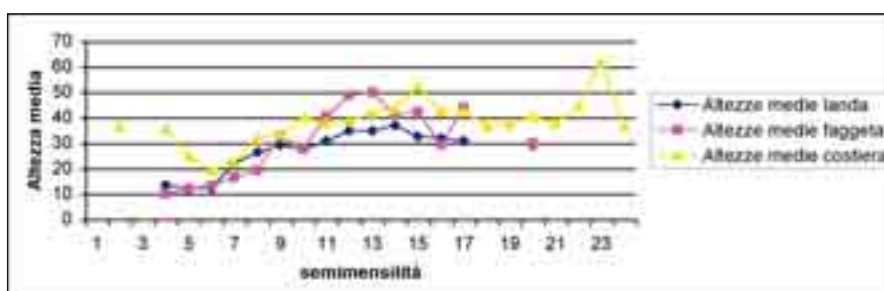



Fig. 9 Altezza media (in cm) degli apparati fiorali dal suolo in tre ambienti(landa, faggeta, costiera)
Middle hights (cm) of flowers in three environments (grassland, beech-wood, coast -land)

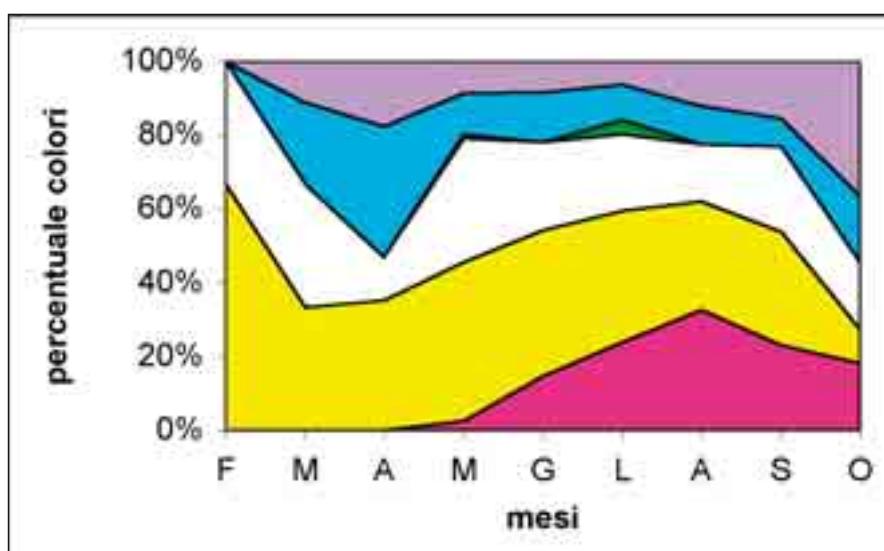



Fig. 10 Landa: percentuale colori
Percentage of flowering colours in grassland

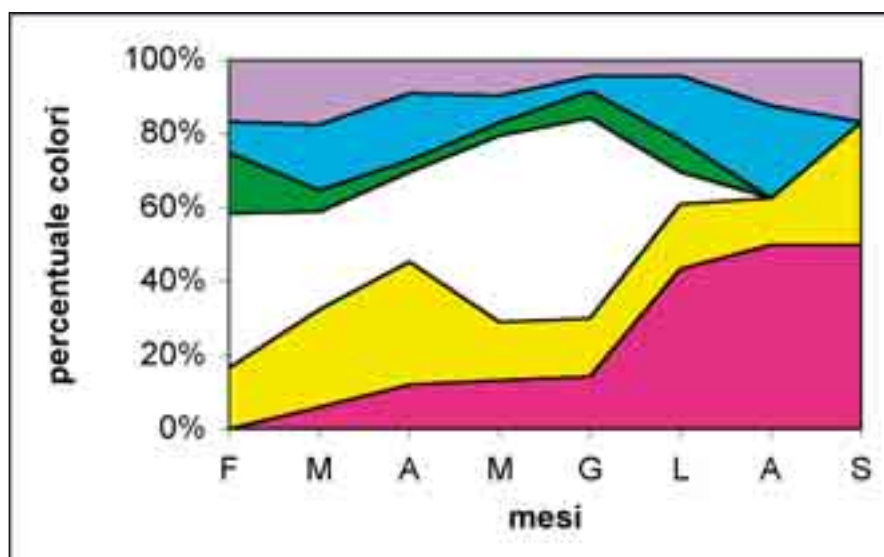



Fig. 11 Faggeta: percentuale colori
Percentage of flowering colours in beech-wood

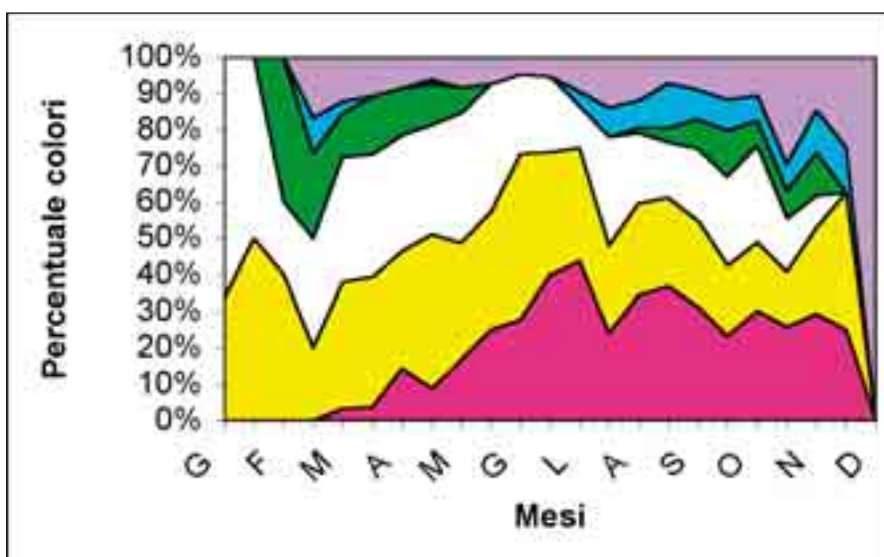



Fig. 12 Costiera: percentuale colori
Colours of flowers in coast -land

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	233-242	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

SULL'ALTERAZIONE DI ALCUNE ARENARIE DEL FLYSCH TRIESTINO

ENRICO MERLAK
Via Beda 3 – I - 34139 Trieste

Abstract – **On The Weathering of some Sandstones in Triestine Flysch** – Hereinafter are reported the results of a survey on weathering process of sandstones in Triestine Flysch, located in the area of Cattinara-Trieste at the lower entrance of the new road tunnel.
Solubility tests in distilled water brought to pH 4.6 by addition of CO_2 were carried out on 11 samples of homogenate dust of fresh and weathered sandstone, comparing the results obtained by pH values, conductance, $Ca(HCO_3)_2$ and S.I. (Saturation Index).
With the dust extracted from fresh sandstone, water reaches a high pH (more than 8.0) in 720 minutes with significant release in calcium carbonate solution and with S.I. close to equilibrium: a sign of a good action of the rock as a buffer solution against acid rain.
With the dust derived from very weathered sandstone, water maintains a low pH (< 6,8) in the same immersion time, with very small release in calcium carbonate solution compared to fresh rock and with reduced S.I.
These data indicate that water coming from sandstone with very weathered surface layer, compared to fresh sandstone, shows poor acid buffer solution with corrosive potential.
Key Words: Flysch, Sandstone, Weathering.

Riassunto – Sono riportati i risultati di una indagine sul processo di alterazione di arenarie del flysch triestino, ubicate nell'area di Cattinara-Trieste presso l'ingresso inferiore della nuova galleria stradale.
Su 11 campioni di polveri omogeneizzate di arenaria fresca ed alterata sono stati eseguite prove di solubilità in acqua distillata portata a pH 4,6 mediante addizione di CO_2 e confrontando i risultati ottenuti dalle misure di pH, conducibilità specifica, $Ca(HCO_3)_2$ e indice di saturazione (S.I.= Saturation Index).
Con le polveri ricavate dall'arenaria fresca, l'acqua raggiunge in 720 minuti un elevato pH (superiore a 8,0) con notevole rilascio in soluzione di carbonato di calcio e con indici di saturazione prossimi all'equilibrio: segno di una buona capacità neutralizzante della roccia nei confronti delle piogge acide.
Con le polveri ricavate dall'arenaria molto alterata, l'acqua mantiene, nello stesso tempo di immersione, un pH basso (<6,8), con minimo rilascio in soluzione di carbonato di calcio rispetto alla roccia fresca e con indici di saturazione molto bassi.
Questi dati indicherebbero che l'acqua proveniente da arenaria molto alterata in superficie, presenta, rispetto all'arenaria fresca, scarsa capacità neutralizzante acida con caratteristiche di aggressività e potenzialità corrosiva.
Parole chiave: flysch, arenaria, alterazione.

1. – Introduzione

La nota riguarda gli aspetti dell'alterazione superficiale di alcuni affioramenti di arenaria del flysch del Carso triestino ed in particolare l'aspetto cinetico della corrosione del cemento calcareo e le modifiche che avvengono sullo strato superficiale della roccia.

Le rocce esaminate sono situate al contatto con la formazione calcarea in prossimità dell'ingresso della galleria di nuova costruzione di Cattinara (Trieste).[1]

Caratteristica di queste arenarie è una composizione con prevalenza costante del quarzo (per circa il settanta percento).

---

[1] I campioni di arenaria appartengono ai livelli del flysch immediatamente sovrastanti i Calcari del Membro di Opicina (CUCCHI *et al.*, 1989 a, b).

I granuli del quarzo sono di dimensioni variabili (in media dai cinquanta ai duecentocinquanta micron) e saldamente legati da una frazione cementante (presente in una percentuale di circa il venticinque percento). Una parte di questa frazione è costituita da una matrice mista di miche, feldspati, limonite, ematite, minerali pesanti. La parte cementante principale è rappresentata da cemento calcareo che conferisce alla roccia nel suo insieme un colore grigio, compattezza e resistenza meccanica.

I campioni esaminati presentano in ogni caso una composizione mineralogica simile tra loro e simile ad altre arenarie compatte del flysch di Trieste e del Carso triestino.

Oltre a quarzo e calcite, in queste arenarie del flysch triestino sono presenti, in diverse concentrazioni, plagioclasi, miche (biotiti, muscoviti), minerali argillosi (illiti, cloriti).

Sono presenti pirite, ossidi (tra cui magnetite) e minerali inalterabili come granato, tormalina, zircone, spinello, rutilo.[2]

Nell'alterazione di queste rocce si verificano mutamenti di struttura e di composizione sullo strato superficiale con reazioni diverse nei confronti dell'acqua corrente.

Le osservazioni su struttura e composizione mineralogica di roccia fresca ed alterata nell'ambito del singolo affioramento sono state condotte attraverso analisi chimiche, analisi difrattometriche e utilizzo di sezioni sottili.

Sulle polveri omogeneizzate di 11 campioni (5 di arenaria fresca e 6 di alterata) sono state eseguite prove di solubilità ricavando i dati relativi al rilascio di carbonato di calcio attraverso la misura del pH, della conducibilità elettrolitica specifica riferita a 25°C ($K_{25°C}$) e delle analisi di Ca^{2+} e HCO_3^- seguendone le variazioni in funzione dei tempi di immersione.

Sulla base dei valori ricavati è stato calcolato l'indice teorico di saturazione dell'equilibrio calcio – carbonico.

Per la simulazione è stata usata acqua distillata portata a pH 4,6 mediante addizione di CO_2.

2. – I rapporti tra arenaria fresca ed arenaria alterata

In figura 1 è riportata la foto di una sezione di uno degli affioramenti studiati. La parte grigia è costituita da arenaria fresca (non alterata), la parte giallo-ocra, tendente al marrone, è costituita dalla stessa roccia alterata. Il rettangolo a contorno bianco evidenzia sommariamente il passaggio tra la roccia fresca e quella alterata, l'area circoscritta dall'ovale (pAA) indica la parte più alterata il cui particolare di sezione sottile è riportato in ingrandimento (Fig. 2).

Si osserva che, nell'alterazione, il cemento legante assume una colorazione

---

[2] Tutti questi minerali sono rinvenibili, in concentrazioni diverse, anche nelle terre rosse del territorio. Per l'argomento leggi nelle note bibliografiche: DURN G. & DURN G. *et al.*, (1999, 2001, 2003), LENAZ D. & LENAZ D. *et al.*, (1996, 2005), PROHIC E. *et al.*, (1997), ŠINKOVEC B. (1974), SPADA P. *et al.*, (2002).

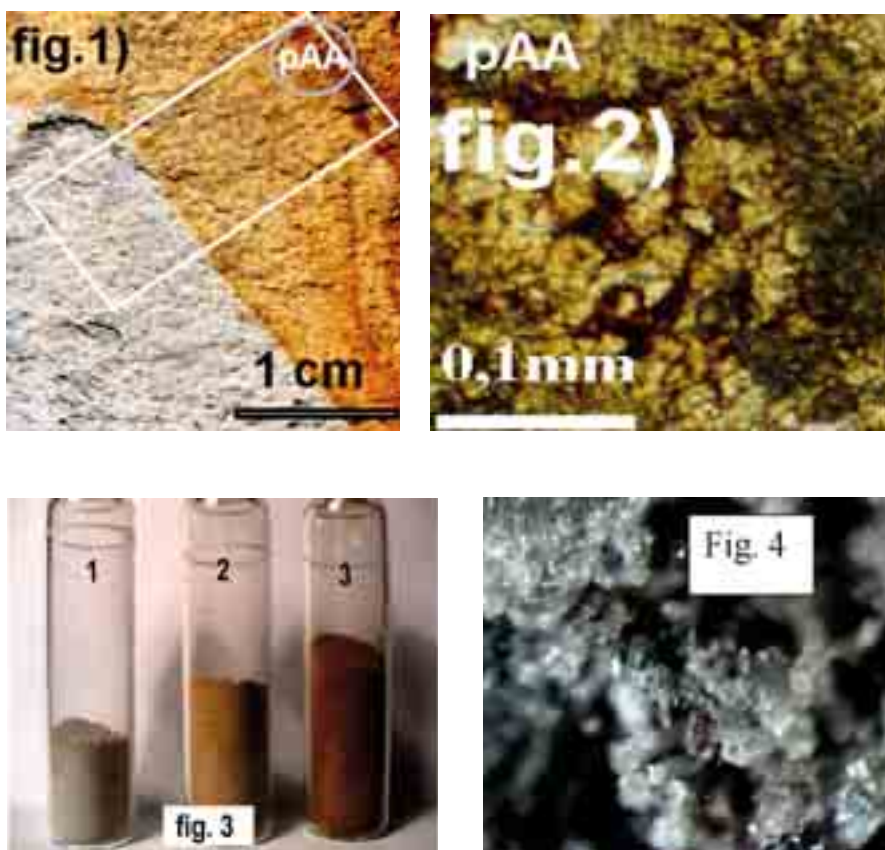



Fig. 1 – Sezione di uno degli affioramenti di arenaria studiati. La parte grigia è costituita da arenaria fresca, la parte ocra-marrone è costituita dall'arenaria alterata. Il rettangolo a contorno bianco rappresenta idealmente il passaggio tra le due fasi. Il cerchio grigio (fig. 2) indica la parte più alterata evidenziata nell'ingrandimento (pAA).

Fig. 2 – Ingrandimento forzato di una foto in sezione sottile di un particolare dell'arenaria alterata dello stesso affioramento (pAA). Si osserva che nell'alterazione il cemento legante ha assunto una colorazione marrone-scuro conseguente a concentrazioni di (idr)ossidi nel cemento stesso (foto Merlak: eseguita presso il Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine dell'Università degli Studi di Trieste per gentile concessione del prof. Franco Cucchi).

Fig. 3 – Campioni di polveri omogeneizzate provenienti dallo stesso affioramento ed utilizzate nelle prove di dissoluzione e nelle analisi difrattometriche. Da sinistra a destra: polvere grigia di arenaria fresca (1), polvere ocra di arenaria alterata (2), polvere marrone di arenaria profondamente alterata (3).

Fig. 4 – Ingrandimento al microscopio di superficie di arenaria profondamente alterata nel suo primo strato millimetrico: l'asporto quasi totale del cemento calcareo per corrosione ad opera delle acque meteoriche mette in evidenza una struttura residua di cristalli di quarzo sostenuta dalla parte superstite di cemento calcareo non ancora corroso (foto Merlak: eseguita presso il Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine dell'Università degli Studi di Trieste per gentile concessione del prof. Franco Cucchi). Il campione fotografato corrisponde all'arenaria dalla quale provengono le polveri omogeneizzate di cui alla figura 3 campione n. 3. La base della foto corrisponde a 0,7 mm.

marrone-scuro (Fig.2). Questa colorazione è dovuta a concentrazioni di (idr)ossidi di ferro e caratterizza la differenza tra Il processo è sostanzialmente legato all'ossidazione del ferro bivalente (Fe^{2+}) che viene inizialmente stabilizzato in idrossido ferrico.

L'idrossido ferrico, $Fe(OH)_3$, transita attraverso l'acqua, e quindi anche attraverso il cemento calcareo, in forma colloidale. Con la riduzione dell'acqua all'interno dell'arenaria si ha la formazione di un deposito, più o meno diffuso, di tipo ferro-calcico e la corrosione si arresta.

In Fig. 3 è riportata la foto delle tre diverse tipologie di polveri estratte da tre livelli differenti dello stesso affioramento e finemente omogeneizzate per l'utilizzo in laboratorio.

Da sinistra verso destra si passa dalla polvere grigia (n. 1), tipica dell'arenaria fresca, ad una polvere ocra chiaro (n. 2), indice di alterazione iniziale e infine ad una polvere marrone scuro (n. 3), estratta dall'arenaria molto alterata.

In Fig. 4 è riportato la foto dell'ingrandimento forzato della superficie dell'arenaria molto alterata. Si osserva, nello strato esterno, una incastellatura superstite di quarzo ancora parzialmente legato da cemento calcareo residuo.

3. – Aspetti idrochimici dell'alterazione superficiale delle arenarie

L'arenaria del flysch triestino è attaccata in fasi progressive:

- corrosione rapida del carbonato di calcio costituente il cemento;
- idrolisi parziale dei silicati presenti (feldspati e fillosilicati);
- ossido-riduzione del ferro (presente in piriti, Fe-biotiti, magnetiti, ecc.);
- demolizione progressiva ed asporto della struttura del quarzo (vedi Fig.4).

Il risultato è una mineralizzazione differenziata delle acque.

4. – Prove strumentali

4.1 – Tracciati difrattometrici

In figura 5 e figura 6 sono riportati i tracciati difrattometrici relativi alle arenarie fresche ed alterate.

I picchi relativi a quarzo e calcite differiscono essenzialmente per una forte riduzione della calcite nell'arenaria alterata. La riduzione è giustificata dalla rapida corrosione del cemento calcareo.

Il rapporto quantitativo rilevabile tra quarzo e calcite è quindi nettamente superiore nell'arenaria fresca.

I tracciati rivelano la presenza di magnetite (Fe3O4) in entrambi i campioni, senza evidenze quantitative tra il fresco e l'alterato. Alcuni riflessi indicano la presenza di altri ossidi tra cui forse goethiteN(α – FeOOH) ed ematite (Fe2O3). Nella polvere di arenaria alterata non si rileva un proporzionale aumento di (idr)

ossidi di ferro ma nel materiale esaminato questi sono presenti sicuramente in fasi amorfe, non rilevabili dai tracciati.

Poco evidenti sono le informazioni sulla presenza di materiali argillosi.

Gli stessi tracciati presentano numerosi riflessi di ridotta entità che non consentono attribuzioni specifiche.

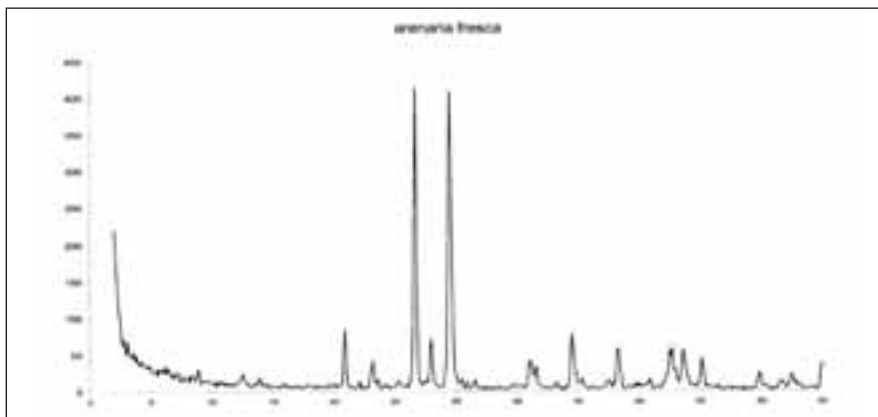



Fig. 5 – Tracciato difrattometrico relativo alle polveri omogeneizzate di arenaria fresca.

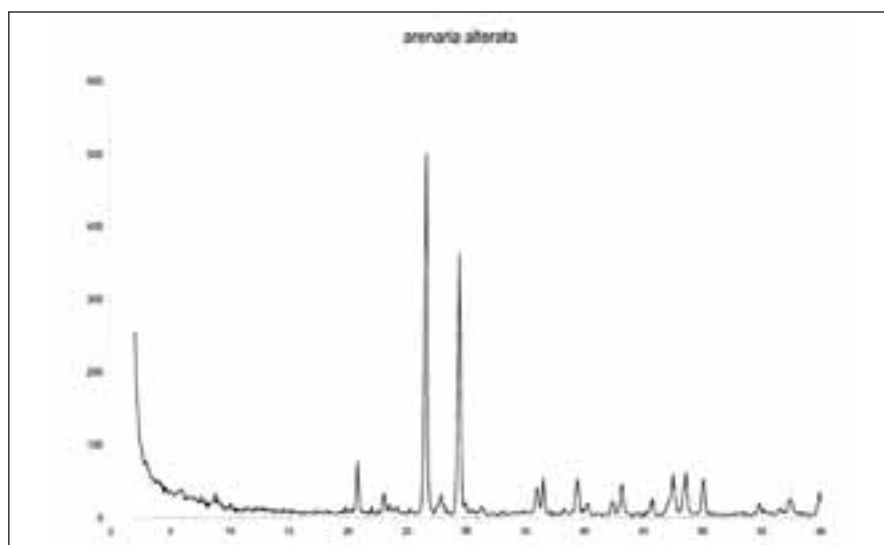



Fig. 6 – Tracciato difrattometrico relativo alle polveri omogeneizzate di arenaria alterata.

4.2 – Indagini fisico –chimiche

Da un punto di vista sperimentale, per la cinetica chimica è preferibile associare alle analisi chimiche l'impiego di mezzi fisici ed elettrochimici che consentono rapide indagini sul sistema reagente.

Nel caso specifico la misura dell'attività ioni idrogeno a_H+ (attività di ioni idrogeno) è stata abbinata della conducibilità elettrolitica specifica ($K_{25°C}$, riferita a 25°C) tenendo conto del fatto che nelle prime fasi di alterazione il rilascio in soluzione acquosa riguarda essenzialmente il carbonato di calcio, controllabile anche attraverso la determinazione della conducibilità stessa.

Sono state eseguite 11 prove di corrosione: 5 su arenaria fresca e 6 su arenaria alterata, seguendo le variazioni di pH e di $K_{25°C}$ con il controllo continuo della temperatura.

Ogni prova è stata condotta utilizzando 30 mg di polvere omogeneizzata immersa in 100 ml di acqua distillata (concentrazione corrispondente a 300 mg di TDS/litro), a temperatura costante di 19°C.

5. – Variazioni del pH

Nelle Figg. 5 e 6 sono indicate la variazioni medie del pH[(3)] nei primi venti minuti e nelle 12 ore di immersione delle polveri di arenaria fresca e arenaria alterata con un pH iniziale dell'acqua distillata di 4,6.

Per le misure è stata utilizzata una sonda in vetro a 4 setti di ceramica adatta alle soluzioni acquose molto diluite, con calibrazione strumentale prima di ogni misura.

Per l'arenaria fresca il pH sale nei primi due minuti da 4,6 a 5,1 e nei successivi diciotto minuti da 5,1 a 5,6 con un rapidissimo consumo di ioni idrogeno nei primi due minuti (Fig.5).

Per l'arenaria alterata il pH sale nei primi due minuti da 4,6 a 4,8 e nei successivi diciotto minuti da 4,8 a 5,0 (Fig.5).

Dopo 12 ore di immersione (720 minuti) il pH raggiunge mediamente 8,2 per l'arenaria fresca e 6,8 per l'arenaria alterata (Fig.6).

La Fig. 7 riporta le variazioni relative a $Ca(HCO_3)_2$ in soluzione, qui espresso come $CaCO_3$, derivante dalla corrosione del cemento calcareo contenuto nelle arenarie del flysch triestino qui esaminate.[(4)]

Per l'arenaria fresca nelle dodici ore il rilascio in soluzione di carbonato di calcio risulta circa 48 mg/l. Questo valore corrisponde a circa il 16% della roccia polverizzata (300 mg/l).[(5)]

[(3)] Il calcolo del pH medio di una serie di valori è soggetto a differenti interpretazioni. Nel caso specifico i valori riportati nei diagrammi sono ricavati dalla media dei corrispondenti valori di $a_{(H^+)}$. Per un approfondimento dell'argomento, si consiglia la lettura di: Berbenni P., Bissolotti G., 1987. *Il calcolo del pH medio di soluzioni acquose. Esempi pratici.* Inquinamento, 29, 6: 40-43.

[(4)] Un milligrammo/litro in soluzione di $Ca(HCO_3)_2$ corrisponde allo scioglimento di circa 0,61 milligrammi litro di cemento calcareo.

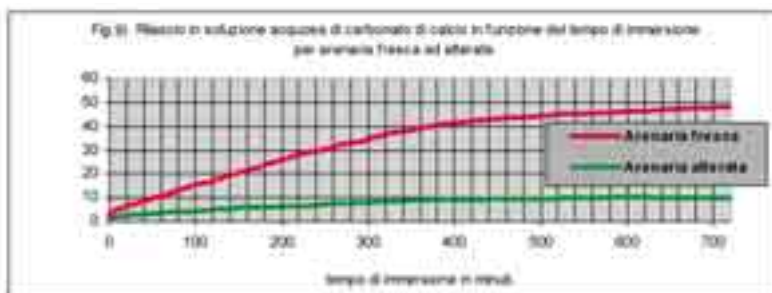
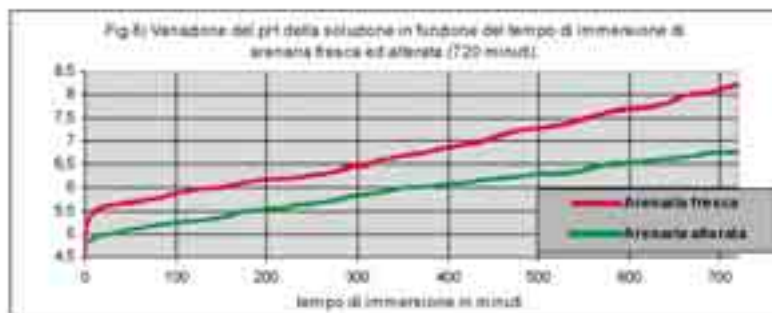
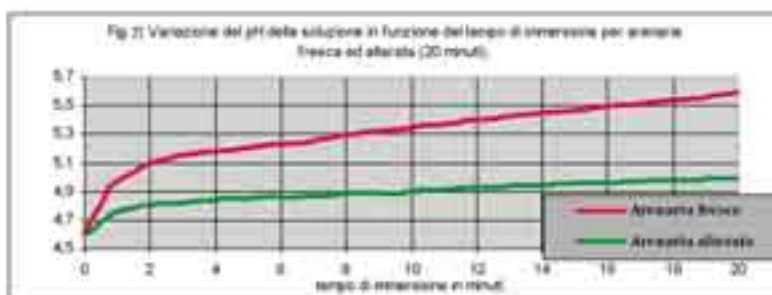
[(5)] Il contenuto del cemento calcareo nelle arenarie fresche del flysch triestino è mediamente del 20%.

Per l’arenaria alterata nelle dodici ore il rilascio in soluzione di carbonato di calcio risulta circa 10 mg/l.

Il rilascio di $CaCO_3$ in soluzione da parte dell’arenaria fresca è circa cinque volte superiore rispetto a quello dell’arenaria alterata.

6. – Tracciati difrattometrici

In figura 8 e figura 9 sono riportati i tracciati difrattometrici relativi alle arenarie fresche ed alterate.

Le differenze riguardano le modifiche in contenuto percentuale di quarzo e calcite e le variazioni in ossidi di ferro.

7. – Discussione

Lo studio sugli effetti cinetici dell'alterazione del flysch e sui condizionamenti idrologici tra flysch e calcari del Carso triestino è tuttora oggetto di interpretazione.

I dati a disposizione sulla cinetica delle reazioni chimiche nel primo stadio di mineralizzazione delle acque meteoriche che agiscono direttamente sul flysch consentono alcune caute valutazioni di carattere generale.

Per il flysch del Carso triestino il problema potrebbe essere affrontato tenendo presente che, nelle arenarie:

- il 75% è costituito dal quarzo, pochissimo solubile;
- il 20% è costituito da un cemento calcareo molto solubile e soggetto a rapida corrosione;
- il 5% è costituito da plagioclasi, miche, piriti, ossidi, ecc., che rilasciano lentamente in soluzione una quantità minima di cationi ed influiscono sull'alcalinità dell'acqua per una piccola parte.

Le osservazioni condotte sulla prima fase di degradazione superficiale di 11 campioni di polvere omogeneizzata di arenaria (5 di fresca e 6 di alterata) estratti nell'ambito di diversi affioramenti, rivelano differenze costanti tra il comportamento di roccia fresca e quello di roccia alterata.

Utilizzando un sistema di simulazione con acqua distillata portata artificiosamente a pH 4,6 con aggiunta di CO_2, si può accertare, dalla variazione progressiva del pH, che le polveri di arenaria fresca consumano, già nei primi minuti di immersione, una quantità di ione idrogeno notevolmente superiore a quella consumata dall'arenaria alterata.

Contemporaneamente il rilascio in soluzione del cemento calcareo per l'arenaria fresca è quintuplo rispetto a quello per l'arenaria alterata.

Le polveri omogeneizzate di arenaria fresca presentano dunque una discreta capacità neutralizzante acida nei confronti delle acque meteoriche con raggiungimento veloce di un elevato pH, maggiore rilascio in soluzione di Ca^{2+}, indici di saturazione più prossimi all'equilibrio.

Per le polveri di arenaria molto alterata il cemento calcareo originale risulta già asportato in fase di degradazione, sullo strato superficiale, mediamente per oltre il 75%: l'acqua mantiene un indice di saturazione basso con basso pH e basse mineralizzazioni e con caratteristiche di potenzialità corrosiva.

Lavoro consegnato il 04.08.2008

RINGRAZIAMENTI

Lo studio delle sezioni sottili è stato possibile utilizzando i microscopi messi a disposizione dal Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine dell'Università degli Studi di Trieste per gentile concessione del prof. Franco Cucchi.

Un grazie al dott. Davide Lenaz che ha eseguito, presso il Dipartimento di Scienze della Terra, le analisi difrattometriche delle polveri omogeneizzate ricavate dai campioni di arenaria fresca ed arenaria alterata e necessarie per la caratterizzazione mineralogica.

BIBLIOGRAFIA

BARTHEL J., FEUERLEIN F., NEUEDER R., WACHTER R., 1980 – Calibration of conductance cells at various temperatures. *Journal of solution chemistry*. 9, 3: 209-219.

CUCCHI F., FINOCCHIARO F., VAIA F., 1989 – The Geology of T. Rosandra Valley (Karst of Triest, Italy). *Mem. Soc. Geol. Ital*., 40 (1987): 67-72.

CUCCHI F., PIRINI RADRIZZANI C., PUGLIESE N., 1989b – The carbonate stratigraphic sequence of the Karst of Triest (Italy). *Mem. Soc. Geol. Ital*., 40 (1987); 35-44.

DURN G., 2003 – Terra rossa in the Mediterranean Region: Parent materials, composition and origin. *Geologia Croatica*, 56 (1): 83-100.

DURN G., OTTNER F., SLOVENEC D., 1999 – Mineralogicals and geochemical indicators of the polygenetic nature of terra rossa in Istria, Croatia. *Geoderma*, 91: 125-150.

DURN G., SLOVENEC D., ČOVIČ M., 2001 – Distribution of iron and manganese in terra rossa and its genetic implications. *Geologia Croatica*, 54 (1): 27-36.

GEMITI F., 1999 – Il sistema $CaCO_3$ -CO_2 - H_2O. Potere incrostante e aggressivo. Chimica, Chimica-Fisica e chimica analitica delle acque naturali. XLIX corso di aggiornamento in Ingegneria sanitaria-ambientale. Politecnico di Milano: 10.1-10.31.

GEMITI F., MERLAK E., 1999 – Indagine sull'equilibrio carbonatico nelle acque di percolazione di una cavità del Carso triestino. Atti VIII Convegno Regionale di Speleologia del F.V.G., Udine: 135-144.

GEMITI F., MERLAK E., 2001 – Determination of the pH Saturation, Langelier Index and Chemical composition in the Percolating Waters of the Triest Karst. *Ipogea*, 3: 73-88.

HARNED H. S., OWEN B. B., 1943 – Physical Chemistry of Electrolytic Solutions. Reinhold Publishing, 611 p.

LENAZ D., DE MIN A., LONGO SALVADOR G., PRINCIVALLE F., 1996 – Caratterizzazione mineralogica della terra rossa di dolina del Carso triestino. *Bollettino della Società Adriatica di Scienze*, 77: 59-67.

MIKO S., DURN G., PROHIC E., 1999 – Evaluation of terra rossa geochemical baselines from Croatian karst regions. *Journal of Geochemical exploration*, 66: 173-182.

PROHIC E., HAUSBERGER G., DAVIS J.C., 1997 – Geochemical patterns in soils of the Karst region, Croatia. *Journal of Geochemical exploration*, 60: 139-155.

ROBINSON R. A., STOKES R. A., 1969 – Electrolyte solutions. Academie Press, New York, 512 pp.

ROSSUM J. R., 1975 – Checking the accuracy of Water Analysis through the use of conductivity. *Journ. Am. Water Work Assoc*. 67: 204-205.

SPADA P., LENAZ D., LONGO SALVADOR G., DE MIN A., 2002 – Mappa geochimica preliminare dei suoli di dolina del Carso triestino: analisi geostatistica e implicazioni genetiche. *Mem. Soc. Geol. It*., 57: 569-575.

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	243-302	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

RIVISITAZIONE DELLE COLLEZIONI STORICHE DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE: L'ECHINOFAUNA DELL'EOCENE ISTRIANO.

DEBORAH ARBULLA*, ALCEO TARLAO**
*Museo Civico di Storia Naturale di Trieste
arbulla@comune.trieste.it
** Museo Paleontologico di Monfalcone
alceota@virgilio.it

Abstract – Review of Trieste Natural History Museum collections: Istria Eocene echinoid collections – We reviewed the echinoid collections of the Eocene of Istria studied by C. D'Ambrosi (1926-1928) and published in the Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste (Proceedings of Trieste Natural History Museum). All echinoid collections are stored in Trieste (MCSN) and Padova (MGP) Museums.
The aim of the work is the creation of a photographic Atlas of Eocene Istria Echinoids stored in MCSN, the locations of echinoid discovery localities and the position of echinoids in the sequence of Eocene strata.
Key words: echinoids, Carlo D'Ambrosi, Eocene of Istria, MCSN, MGP.

Riassunto – Si dà visibilità alla raccolta echinologica dell'Istria studiata da Carlo D'Ambrosi (1926-1928) e pubblicata negli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, rivedendo tutto il materiale dell'Eocene istriano esistente nei musei di Trieste (MCSN) e Padova (MGP). L'obbiettivo principale è la creazione di un atlante fotografico delle sopraddette collezioni, il loro abbinamento alle rispettive località di ritrovamento (rilevate dalle note di accompagnamento dei relativi campioni) e un inquadramento geologico-stratigrafico delle aree di reperimento.
Parole chiave: echinidi, D'Ambrosi, Eocene istriano, MCSN, MGP.

1 – Introduzione

Nel lavoro di sistemazione delle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste è stata posta in evidenza la collezione di echinodermi dell'Eocene istriano raccolta e studiata da D'Ambrosi e pubblicata, in forma di semplice lista, nel 1926-1928 sugli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. A questo lavoro si è pensato di dare visibilità iconografica, per rendere possibile, a chi è interessato a studiare questa fauna, di vedere concretamente ciò che altrimenti rimaneva soltanto una semplice lista di nomi. Inoltre si è cercato di individuare la posizione geografica ed i nomi attuali delle località di reperimento dei campioni (riportate sui cartellini di accompagnamento) che sono mutate nel tempo a causa dell'uso di toponimi oggi non più utilizzati. Il lavoro non è un aggiornamento sistematico dell'echinofauna, ma i reperti presenti nelle collezioni, molto numerosi (diverse centinaia) hanno permesso di evidenziare alcuni dubbi di D'Ambrosi riguardo alcune specie studiate (*Echinolampas luciani*, *Echinolampas obesus*).

La scelta delle tavole fotografiche è mirata a colmare la difficoltà di consultazione dei lavori originali, quasi tutti ottocenteschi, di difficile reperimento e a volte anche privi di parte delle tavole. La stessa difficoltà probabilmente l'ha avuta D'Ambrosi che ha dovuto rivolgersi al museo di geologia e paleontologia dell'Università di Padova per la determinazione dei reperti oggi al Museo Civico di Trieste.

2 – Carlo D'Ambrosi e lo studio degli echinidi eocenici istriani

D'Ambrosi, dopo Stache (1889), fu colui che gettò le basi per la comprensione dell'assetto geologico-stratigrafico della penisola istriana. Laureatosi il 22 luglio del 1924 in scienze naturali con una tesi in geologia (CALLIGARIS *et al.*, 1998), ebbe subito l'incarico dal magistrato alle acque di Venezia di provvedere alla stesura dei fogli geologici Pisino e Trieste. E' durante il rilevamento per la stesura del foglio Pisino (pubblicato nel 1929) che raccolse i fossili dell'Istria che furono poi oggetto dei suoi studi. Proverbiali erano le sue escursioni lunghe fino ad una quarantina di chilometri al giorno.

Gli echinidi studiati da D'Ambrosi, in deposito presso il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, sono qualche centinaio di esemplari "che raccolsi durante numerose escursioni fatte a tal fine nell'Eocene istriano" (D'Ambrosi, 1926-1928) e diversi esemplari rinvenuti dal dottor Vardabasso, rinvenuti nel letto di un torrentello presso Cereseto (Castelverde, nei pressi di Pisino) (D'Ambrosi, 1926-28). Questi campioni furono confrontati con quelli della Regia Università di Padova (D'Ambrosi lo comunicò personalmente ad uno degli autori) messi gentilmente a disposizione dal dott. Dal Piaz (D'Ambrosi, 1926-28). Oggi, la collezione di echinidi istriani di Padova, da noi visionata, consiste di 29 specie istriane. Diversi esemplari sono stati sicuramente controllati da D'Ambrosi, perché contrassegnati con una crocetta in matita verde (mentre quelli di Trieste sono segnati in matita blu), e la collezione è stata considerevolmente aumentata con gli esemplari donati dallo stesso D'Ambrosi (come riportato dai cartellini).

Le specie presenti al Museo di geologia e paleontologia dell'Università di Padova sono riportate nella lista sottostante. Di queste solamente due non sono presenti nel lavoro di D'Ambrosi: *Echinolampas berticheresensis* e *Echinolampas globulus*. Il primo non è stato visionato da D'Ambrosi perché questa specie non è citata nel lavoro sugli echinidi istriani degli Atti del Museo di Trieste del 1926-1928. Il secondo è probabilmente un errore perché l'esemplare visto dagli autori nelle collezioni di Padova, e denominato *Echinolampas globulus*, risulta essere *Echinolampas obesus*.

Amblypygus dilatatus Agassiz
Cyclaster oppenheimi Toniolo
Cyclaster stacheanus Taramelli
Conoclypeus conoideus Agassiz
Echinolampas berticheresensis Cotteau
Echinolampas dorsalis Agassiz
Echinolampas elongatus Laube
Echinolampas globulus Laube
Echinolampas istrianus Bittner
Echinolampas luciani Taramelli
Echinolampas obesus Bittner
Echinolampas similis D'Archiaci

Ditremaster (*hemiaster*) aff. *digonus* D'Archiaci
Hemiaster covazii (in D'Ambrosi *Ditremaster*) Taramelli
Macropneustes brissoides Leske
Pericosmus spatangoides Desor
Pygorhynchus taramellii Bittner
Schizaster archiaci Cotteau
Schizaster globulus Dames
Trachiaster almerae Cotteau
Stereocidaris de stefani Degli Innocenti
Porocidaris smidelli Münst (solo radioli)
Cyphosoma cribrum Agassiz
Micropsis lusseri (Desor) De Loriol
Cidaris tuberculosa Taramelli (solo radioli)
Cidaris oosteri Laube (solo radioli)
Cidaris subularis D'Archiaci (solo radioli)
Cidaris interlineata D'Archiaci (solo radioli)
Cidaris scampiccii (in D'Ambrosi *Leiocidaris*) Taramelli.

Si evidenzia che nel controllo dell'echinofauna eocenica dell'Istria non si sono presi in considerazione i campioni di radioli per la difficoltà di associarli alla relativa specie, in quanto non risultano esemplari di echinidi con i corrispettivi radioli.

Si sottolinea nuovamente che il lavoro non è stato concepito con l'intento di una revisione sistematica (per la quale si rimanda a lavori più aggiornati nel vasto campo della sistematica degli invertebrati fossili). Nonostante ciò, dopo aver visionato le centinaia di esemplari di *Echinolampas luciani* in deposito presso il Museo di Trieste, si è riscontrato che le forme definite da D'Ambrosi "intermedie" tra *Echinolampas luciani* ed *Echinolampas obesus* in deposito a Padova (come riscontrato dai cartellini), sono da assegnarsi ad *Echinolampas luciani*, per l'accentuata variabilità intraspecifica che contraddistingue particolarmente questa specie.

Per il riconoscimento dei diversi generi considerati, si sono consultati i lavori e le tavole di BIGNOT (1972), CHIARUZZI (1986-87), DAINELLI (1915), TARAMELLI (1874), TONIOLO (1909) e le tavole pubblicate da BITTNER (1880), DAMES (1877), MIKUŽ e KLEPAČ (2003) e le tavole riassuntive di MIKUŽ (2008). Sul lavoro di BITTNER (1880) si sono trovati gli stessi segni in matita blu presenti sugli echinidi fossili visionati da D'Ambrosi.

3 – Metodo di lavoro

Le collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste hanno un ricco nucleo di campioni provenienti dall'Istria. Riguardo agli invertebrati fossili, questi ammontano a diverse migliaia di campioni, derivati delle donazioni che a partire dalla seconda metà dell'ottocento hanno arricchito il nostro Istituto. A questo ricco nucleo appartengono diverse centinaia di esemplari di echinidi.

Quelli considerati in questo lavoro sono: gli echinidi raccolti da D'Ambrosi durante il rilevamento geologico in Istria (contrassegnati da un asterisco in matita blu), con la località di provenienza precisa; gli echinidi provenienti da altre donazioni con la località di provenienza generica (Istria, Pisino, ecc.) che, se visionati da D'Ambrosi, presentano un timbro sull'etichetta.

Della lista del lavoro di D'Ambrosi, non tutte le specie sono rappresentate nelle collezioni del museo. Alcune sembrano essere semplicemente riportate dai lavori di FABIANI (1907), TARAMELLI (1874), TONIOLO (1909) e DEGLI INNOCENTI (1924a, b).

Gli echinidi citati dal lavoro di TARAMELLI sono: *Porocidaris* sp., *Porocidaris serrata* D'Achiardi, *Coelopleurus equis* Agassiz, *Pseudodiadema* sp. Tar., *Nucleolites approximatus* Galeotti, *Echinanthus scutella* Lamk, *Echinanthus suessi* Laube, *Echinanthus subsimilis* D'Archiaci, *Echinanthus inflatus* Laube, *Echinanthus stoppanianus* Tar., *Echinanthus subacutus* Des., *Schizaster ambulacrum* Agassiz, *Schizaster studeri* Agassiz, *Gualtieria d'orbignyana* Des., *Macropneustes pulvinatus* D'Arch., *Euspatangus ornatus* Defrance. Gli echinidi citati dal lavoro di TONIOLO sono: *Coptosoma atacicum* Cott.; *Echinanthus* aff. *wrighti* Cott.; *Echinolampas subsimilis* D'Arch.; *Cyclaster* aff. *oblongus* Dam.; *Schizaster postalensis* Bitt.; *Brissopsis de stefani* Toniolo, *Macropneustes* sp. Toniolo.

Gli echinidi citati dal lavoro di DEGLI INNOCENTI, che lavorò su campioni provenienti da Gherdosella e Bottonega proposti da DE STEFANI, sono: *Cidaris acicularis* D'Arch, *Stereocidaris de stefani* Degli Innocenti, *Arachnopleurus istrianus* Degli Innocenti, *Oriolampas michelini* Cott., *Parabrissus pseudoprenaster* Bitt.

La seguente tabella riporta la lista degli echinidi citati nel lavoro di D'Ambrosi (1926-28) e presenti nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

Inoltre, nelle collezioni del Museo riguardanti l'echinofauna dell'Eocene istriano, è presente anche il *Cassidulus amygdala* Desor (MCSN 9144) assente nel

ECHINIDI (sensu D'AMBROSI)	**LOCALITÀ**
CIDARIDAE	
Leiocidaris scampiccii Taramelli	Rozzo (9263);*;□. Istria (9269)
DIADEMATIDAE	
Cyphosoma cribrum Agass.	Rozzo (9262);*;□. Gherdosella (9392);□. Rozzo (7491 dono Lomi);□. Pinguente (9389 bis);?
Micropsis lusseri (Des.) De Loriol	Portole (9394);*;○.
Micropsis sp.	Rozzo (9251); *;□.
CONOCLYPHEIDAE	
Conoclypeus conoideus Agass.	Dolegnavas (9541);□. Gallignana (9540);□. Gherdosella(9303);*;○. Rozzo (9545);□. Istria (9296);*;○.
Conoclypeus anacoreta Agass.	Istria (9505); *; ?. Istria (9504);*; ?
ECHINOLAMPADIDAE	

Echinanthus aff *scutella* Lamk.	Pisino (9274);*;?. Istria(9254);*;?. Bergudaz (9484);○. Istria (9478); ?.
Amblypygus dilatatus Agass.	San Martino (9276);*. Istria (7490 dono Janezich);?
Echinanthus sp.	Pisino (9274);*;?. Istria (9254); *;?.
Pygorhynchus taramellii Bitt.	Rozzo (9481);□. Dolegnavas (9244);*;○. Gherdosella (9482) *;□.
Pygorhinchus mayeri De Lor.	Monte Camus (Pisino) (9266)*;○
Echinolampas elongatus Laube	Istria (9490);*;?
Echinolampas lucianii Taram.	Castelverde (9298)*;□. Castelverde(9292);*;□. Castelverde (9299);*; □.Castelverde (9297);*;□. Istria (9491a,b,c);?.
Echinolampas obesus Bitt.	Castelverde(9497);*;□. Castelverde (9068);*;□.
Echinolampas histrianus Bitt.	Portole (9496);*;○. Istria (7489, dono Janezic);?. Gallignana (9494);□
Echinolampas stoppanianus Taram.	Rozzo (9234bis);□. Gherdosella (9538);□. Bogliuno (7488);○.
Echinolampas sp.	Istria centrale (9295);*;?. Rozzo (9234ter);□. Istria (9322);?.
SPATANGIDAE	
Ditremaster aff *digonus* D'Archiaci	Rozzo (9246b);*;□. Dolegnavas-Gherdosella (7487);?. Gherdosella (9486);□ .
Ditremaster covazzii Tar.	Pisino (9475);?
Cyclaster stacheanus Tar.	Gherdosella(9303);*;□. Rozzo(9277);*;□. Gallignana (9134);□. Lupogliano (Mte Staraj) (7486 dono Lomi);○.
Schizaster vicinalis Agass.	Bogliuno (9255);*;○. Castelverde (9252);*;□. Istria (7485):?.
Schizaster archiacii Cott.	Rozzo (9248);*;□. Dolegnavas (9250);*;○. Istria (7484 dono Janezich);?.
Schizaster globulus Dam.	Gherdosella (9256);*; □.
Pericosmus spatangoides Des.	Gherdosella (9253);*; □. Fianona (7482);?.
Prenaster alpinus Desor	Rozzo (9261);*;□. Rozzo (9171);□. Istria; (9144); ?.
Macropneustes brissoides Leske	Gherdosella (9393); □. San Vincenti (7483)*; Pisino (9397);?.
Macropneustes aff. *crassus* Agass.	Rozzo (9396);*;□
Macropneustes sp. Toniolo	Istria (9483);?.

Legenda:* se visionato da D'Ambrosi; ○ facies di frana sottomarina; □ "Marna a Cancer" (Stache, 1889)
*Legend: * D'Ambrosi seen specimen; ○ carbonate megabeds; □ "Marl with Crabs" (Stache, 1889)*

lavoro di D'Ambrosi, che è stato fotografato ed è presente nelle tavole conclusive del seguente lavoro, l'*Echinolampas berticheresensis* anch'esso fotografato.

Le località (Fig. 1) sono state rilevate dai cartellini che accompagnano gli esemplari studiati, donati per la maggior parte a cavallo tra l'Ottocento e il Novecento. Quindi le località menzionate non sono sempre riferibili a quelle attuali, ma si riportano a toponimi non più in uso. In alcuni casi, il collegamento alle località odierne è avvenuto tramite consultazione di carte topografiche e geologiche precedenti all'ultimo conflitto.

Elenco delle località con i corrispettivi sinonimi e nomi storici:
Bergodaz, Bergozza, Bergozzo, Brgudac, Bergudaz
Bogliuno, Boliuno, Boljun
Caldiero, Kaldir
Cereseto, Čerešnjevica, Čerišnjevica
Cottole, Kotle
Dolegna, Dolenja Vas
Gallignana, Gračišće
Gherdosella, Castelverde, Gherdoselo Grdoselo Grdo selo
Lupogliano, Lupoglav, Lupoglava,
Portole, Oprtalj
Rozzo, Roč

A volte, sul cartellino che accompagna i campioni, viene riportato il paese vicino più importante. Per esempio, un cartellino con la località "Bogliuno" può intendere anche Dolegna e Monte Staraj.

4 – Inquadramento geologico-stratigrafico

Per l'inquadramento stratigrafico è stata considerata, con modifiche, la parte superiore della colonna stratigrafica, comprendente le unità litologiche inerente ai termini eocenici pubblicata in "Early Paleogene Benthos Second Meeting Postojna 1991" (DROBNE e PAVLOVEC, 1991, Fig. 2), dove sono posti in evidenza i banchi conglomeratici fossiliferi, dei quali per primo fa cenno TARAMELLI (1878): "Al contatto della formazione marnosa arenacea col calcare eocenico, si osserva una più o meno ripetuta alternanza di strati marnosi con dei banchi, potenti qualche metro, di *conglomerati nummulitici* spettanti al Parigino inferiore di Mayer, e precisamente al piano del massimo sviluppo degli Echinodermi nell'Istria". L'Autore correla il suo lavoro con una carta geologica dell'Istria compilata giovandosi dei profili a suo tempo pubblicati dal "signor Stache".

D'Ambrosi studiò esemplari di echinofauna da lui stesso raccolti, citandone le località di provenienza, compresi i siti di reperimento degli esemplari giacenti nelle collezioni di Trieste e Padova, attribuendo alla "Marna a Cancer" ad echinidi un'età Luteziana, mentre ai banconi conglometratici inclusi nel Flysch un'età Auversiana (D'AMBROSI, 1929).

Fig. 1: carta ideale schematica dell'Istria con evidenziate le località di ritrovamento degli echinidi delle collezioni del Museo di Trieste (MCSN). Non in scala.
Fig. 1: *ideal schematic map of Istria with locations of echinoids collection stored in Trieste Natural History Museum (MCSN). Not to scale.*
LOCALITÀ A FACIES DI FRANA:
COLLAPSE FACIES LOCALITIES:
1. Bogliuno= Dolegnavas= Mte Staraj ecc.
2. Gallignana
3. Pisino= Mte Camus
4. Colmo
8. Grimalda

LOCALITÀ A CALCARI MARNOSI E "MARNA A CANCER":
MARLY LIMESTONE AND "MARL WITH CRABS" LOCALITIES:
5. Rozzo
6. Cottole
7. Botonega= Castelverde
9. Draguccio
10. Caroiba
11 Scopliacco
12 San Martino
13 Begudaz
14 Portole
15 Caldiero

DROBNE e PAVLOVEC (1991) attribuiscono la "Marna a Cancer" (transitional beds with Globigerina and crabs) al Luteziano medio, sulla base della presenza di *Globorotalia bullbrooki*, *Globigerapsis kugleri* e *Globigerapsis rotundimarginata*.

Nella tesi di G. BIGNOT (1972) sulle ricerche stratigrafiche inerenti i calcari del Cretaceo superiore e dell'Eocene dell'Istria e delle regioni vicine, nella parte comprendente l'Eocene (pag 248), l'Autore cita d'Erasmo (1922) che segnala "denti di pesce nei calcari Luteziani di Albona e di Pisino" senza precisare a che calcari si riferisca. Secondo Bignot, probabilmente trattasi dei banchi calcarei conglomeratici intercalati nel Flysch.

D'Ambrosi, nelle "Note illustrative della carta geologica delle Tre Venezie", Foglio Trieste e Foglio Pisino, cita i detti banchi, intercalati nella parte basale del sistema flyscioide, come brecce nummulitiche, producendo una lista di fossili in cui gli echinidi occupano una parte preminente. Inoltre cita, nei pressi del paese di Caldiero (Fig. 1), un bancone spesso parecchi metri con degli elementi calcarei a rudiste frammisti a clasti di diversa età, ipotizzando la genesi di detti banconi come prodotti dal moto ondoso prossimo alla battigia.

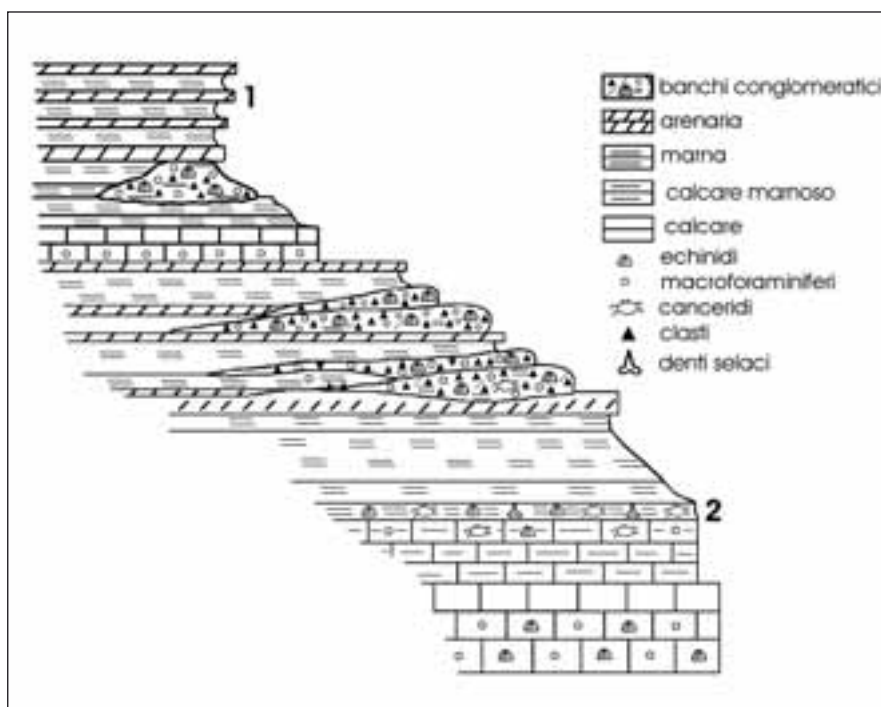



Fig. 2: stratigrafia schematica ideale non in scala dell'Eocene istriano (modificato da DROBNE e PAVLOVEC, 1991). 1. Flysch; 2. "Marna a Cancer".
Fig. 2: *ideal schematic stratigraphy of Istria Eocene (from DROBNE e PAVLOVEC, 1991). Not to scale. 1. Flysch; 2. "Marl with Crabs".*

CHIARUZZI, nella sua tesi inedita (1986-87), trattando dell'echinofauna medio eocenica friulana ed istriana, tra gli esemplari provenienti dagli strati eocenici istriani descrive quattro echinidi provenienti da uno strato conglomeratico della località Monte Staraj (Dolenja Vas) dell'Istria centrale, presenti nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

Supportati da questi studi che trattano diffusamente il tema, sulla falsariga delle indicazioni riportate sulle etichette (quando presenti) e correlando le località menzionate, anche con nomi diversi, si sono individuati con relativa certezza i siti di provenienza degli echinidi, estrapolando quindi le corrette posizioni stratigrafiche dei singoli esemplari.

Dove questo non è stato possibile, è stato di grande aiuto la meticolosa osservazione degli esemplari. Le incrostazioni gessose tradiscono la stretta correlazione con le marne basali "Marna a Canceridi" (STACHE, 1889). Queste marne, con piriti, permettono la buona conservazione degli esemplari (perché l'alterazione della pirite in acido solforico facilita la trasformazione del carbonato in gesso). Gli strati inferiori alle "Marne a Canceridi" in prevalenza calcarei (Fig. 2). Gli elementi faunistici dei banchi conglomeratici soprastanti la "Marna a Cancer" provengono dagli strati calcarei

sottostanti. La tettonica complessiva interessò i sottostanti strati calcarei ancora allo stato palstico, coinvolgendoli in flussi torbiditici (Facies di frane sottomarine) (Early Paleogene Benthos Second Meeting Postojna 1991) inframmezzati alla facies di Flysch. Gli echinidi provenienti da questa facies conservano nella maggioranza dei casi del materiale aderente che ne palesa la probabile provenienza. Questo in particolare risulta molto evidente negli esemplari sezionati, dove si nota la diversità fra il riempimento della teca ed il materiale che aderisce alla stessa. La conferma di quanto ipotizzato è stata data da verifiche effettuate in situ.

Gli echinidi provenienti dagli strati conglomeratici (Facies di frana) sono sempre associati ad una fauna eterogenea, indicatrice di varie batimetrie. Le frane inglobano, assieme agli echinidi, Assiline, Nummuliti, Crinoidi, Gasteropodi, Bivalvi, denti di selaci ecc. (TONIOLO, 1909; TARAMELLI, 1874, ecc). I denti (*Carcharodon* sp., *Oxirina* sp.) nelle frane sottomarine provengono dai primissimi metri della Marna a Canceridi (D'AMBROSI, 1929) (Fig. 2).

Si ritiene, concordemente con D'Ambrosi, supportati anche dalle località citate nei lavori dai precedenti autori, che gli ultimi strati contenenti macrofauna in giacitura primaria sono gli strati di "Marna a Cancer" unitamente ai sottostanti calcari e calcari marnosi attribuiti al Luteziano. Mentre l'età di messa in posto dei banconi conglomeratici sono attribuibili all'Auversiano *sensu* D'Ambrosi e la fauna in essi compresa, proveniente dal rimaneggiamento degli strati ad essi stratigraficamente inferiori, è di età Luteziana.

5 – Considerazioni conclusive

In questo lavoro è stata data visibilità all'echinofauna eocenica istriana presente nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste (MCSN), ed in particolare agli esemplari studiati da D'Ambrosi per poter permettere a tutti gli interessati di vedere concretamente, tramite tavole fotografiche, gli echinidi elencati in bibliografia attraverso una lista di nomi o poche tavole in lavori ottocenteschi.

Si è rivista la lista di D'Ambrosi, integrandola con *Cassidulus amygdala* Desor e non prendendo in considerazione le specie presenti in collezione soltanto come radioli (*Cidaris subularis*, *Cidaris oosteri*, *Cidaris interlineata*, *Porocidaris smidelli*, nelle collezioni del MGP) per la difficoltà di associarli alle relative specie perché non risultano esemplari di echinidi con i rispettivi radioli in connessione.

Inoltre è stato fotografato *Echinolampas dorsalis* Agassiz, presente nelle collezioni di MGP ma non di MCSN.

Nel lavoro di D'Ambrosi (1926-1928) sono riportate 80 specie di echinidi, tutte quelle a quel tempo note nell'Eocene Istriano. Quelle presenti nel MCSN e fotografate sono 29 più *Echinolampas dorsalis*, presente nelle collezioni del MGP.

Si è cercato anche di dare un inquadramento stratigrafico agli echinidi presenti nella "Marna a Cancer" (STACHE, 1889) che, sulla base della presenza di *Globorotalia bullbrooki*, *Globigerapsis kugleri* e *Globigerapsis rotundimarginata* è stata attribuita al Luteziano medio (DROBNE e PAVLOVEC, 1991).

Inoltre è stata individuata la posizione geografica ed i nomi attuali delle località di reperimento dei campioni (riportate sui cartellini di accompagnamento), mutate nel tempo a causa dell'uso di toponimi oggi non più impiegati.

Questo lavoro non è stato concepito con l'intento di una revisione sistematica anche se, dopo aver visionate centinaia di esemplari appartenenti alle collezioni del museo di Trieste, si sono fatte alcune considerazioni, come riscontrare che gli esemplari definiti forme "intermedie" tra *Echinolampas luciani* ed *Echinolampas obesus* da D'Ambrosi (in deposito presso MGP) sono da assegnarsi ad *Echinolampas luciani* per l'accentuata variabilità intraspecifica che contraddistingue particolarmente questa specie.

La nomenclatura tassonomica di D'Ambrosi, mantenuta nel lavoro, permetterà agli specialisti di confrontare e, se è il caso, modificare l'attribuzione sistematica per aggiornare così i lavori precedenti.

D'Ambrosi, nel 1926, ha dovuto recarsi a Padova per determinare, per confronto, gli esemplari di echinidi in deposito a Trieste con quelli in deposito a Padova a causa dei limitati mezzi iconoigrafici allora esistenti. Oggi speriamo di sopperire in parte a questa mancanza, per permettere a tutti quelli che, come noi, si trovano quotidianamente davanti collezioni da determinare e catalogare, di soddisfare la necessita di "confronto" non recandosi in altri istituti ma semplicemente aprendo un testo.

Lavoro consegnato il 06.10.2009

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le Dott.sse Mariagabriella Fornasiero e Letizia Del Favero, del Museo geologico e paleontologico dell'Università di Padova per la disponibilità all'accesso alle collezioni del museo, e il Prof. Nevio Pugliese per la lettura critica del lavoro.

BIBLIOGRAFIA

BIGNOT G., 1972 – Recherches stratigraphiques sur les calcaires du crétacé supérieur et de l'éocéne d'istrie et des régions voisines. Éssai de révision du Liburnien, Univeristé de Paris VI, Tav 50, pp 353.

BITTNER A., 1880 – Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. I. Echinidenfauna des istro-dalmatinischen Eocaens. Beitr. Paläont. Österr.-Ungarn, I (I), Tav V-VIII.

BITTNER A., 1881 – Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. II. Beitrag zur Kenntniss der Echinidenfauna des alttertiärs von Vicenza und Verona. Beitr. Paläont. Österr.-Ungarn, I (II), Tav IX-XII.

CHIARUZZI N., 1986-87 – L'echinofauna medio-eocenica friulana ed istriana nell'ambito della Tetide, Università degli studi di Padova, tesi di laurea.

D'AMBROSI C., 1926-1928 – Gli echinidi eocenici dell'Istria e la loro posizione stratigrafica. *Atti Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, parte prima, vol. XI, III Serie.

D'AMBROSI C., 1929 – Carta Geologica delle Tre Venezie. Foglio Pisino – Note illustrative.

DAINELLI, G., 1915 – L'eocene friulano: monografia geologica e paleontologica. Firenze, memorie geografiche: 721.

DAMES W., 1877 – Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiaerablagerungen. Cassel: Verlag von Theodor Fischer, Tav 11: 99.

DEGLI INNOCENTI G., 1924a – Fossili eocenici dell'Istria. *Atti Reale Accademia Nazionale dei Lincei*, XXXIII, 1° semestre.
DEGLI INNOCENTI G., 1924b – Due nuovi echinidi dell'eocene istriano. *Rivista Italiana di Paleontologia*, XXX.
DROBNE K., PAVLOVEC R., 1992 – Paleocene and Eocene beds in Slovenia and Istria. Introduction to the Paleogene SW Slovenia and Istria field-trip guidebook, IGCP project 286, Early Paleogene Benthos, Second Meeting, Postojna (Slovenia, Istria), October, 1991: 19-27.
FABIANI R., 1907 – Paleontologia dei Colli Berici. Istit. Geol. Reg. Univ Pd: 249.
LIPPARINI T., 1935 – Carta Geologica delle Tre Venezie. Foglio Albona.
MIKUŽ V., KLEPAČ K, 2003 – Fosilna fauna otoka Krka (Fossil fauna of the island of KRK). Ježinci-Echinoidea. V. K. Klepač (Edit.), Pirodoslovna biblioteka (Natural History Library) (Rijeka) 5: 516-563.
MIKUŽ V., 2008 – Pregled novih vrst eocenskih morskih ježkov iz Istre, opisanih v 19. in 20. stoletju. Geoloija 51/1, Ljubljana, Tav 4.
SACCO F., 1923 – Schema di Carta Geologica della Venezia Giulia - Zona meridionale (Istria), scala 1:200.000.
STACHE G., 1889 – Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte: eine Studie über die Schichtenfolgen der cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungsperiode im Bereiche der Küstenländer von Österreich-Ungarn. Wien: Alfred Holder, Tav 7: 170.
TARAMELLI T., 1874 – Di alcuni echinidi eocenici dell'Istria, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, vol. III, ser. IV.
TARAMELLI T., 1878 – Descrizione geologica bacino idrografico del fiume Recca tratto dell'altipiano del Carso, Ed. G. Caprin:13.
TARAMELLI, T, 1878 – Descrizione geognostica del Margraviato d'Istria:196.
TONIOLO A.R., 1909 – L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna, *Palaeontographia Italica*, vol XV, Tav. 3.

Descrizione tavole fotografiche

La sequenza delle immagini segue la lista D'AMBROSI (1926-1928). Le crocette colorate sugli echinidi (solitamente nella visione orale) sono state poste da D'AMBROSI per distinguere gli esemplari presi in esame.

Gli esemplari fotografati rappresentano individui in diversi stadi di crescita.Le loro dimensioni non sono rappresentative per l'attribuzione specifica. Si precisa che le barre orizzontali, che accompagnano gli esemplari nelle tavole, corrispondono ad un centimetro.

Gli acronimi indicano rispettivamente le collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste (MCSN) e il Museo di Paleontologia e Geologia dell'Università di Padova (MGP).

Table description

The photo sequence in the tables is equal to that in D'Ambrosi's work (1926-1928). D'Ambrosi drew coloured crosses on the echinoids (oral view usually) to distinguish the studied specimens from the others.

In the tables, the echinoids are shown in different growth periods. Their size is not representative of a specific determination.

The horizontal lines near the echinoid photos are equivalent to one centimetre. "MCSN" and "MGP" are the acronyms of the Trieste Natural History Museum and Padova University Museum of Geology and Palaeontology, respectively.

TAVOLA I
1. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9269a, visione laterale.
2. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9269b, visione orale.
3. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9263, zona interambulacrale.
4. *Cyphosoma cribrum* Agassiz*,* MCSN 9389bis, visione orale.
5. *Cyphosoma cribrum* Agassiz, MCSN 7491 (dono Lomi), visione aborale.

TABLE I
1. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9269a, lateral view.
2. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9269b, oral view.
3. *Leiocydaris scampiccii* Taramelli, MCSN 9263, interambulacral zone.
4. *Cyphosoma cribrum* Agassiz, MCSN 9389bis, oral view.
5. *Cyphosoma cribrum* Agassiz, MCSN 7491 (Lomi gift), aboral view.

TAVOLA I

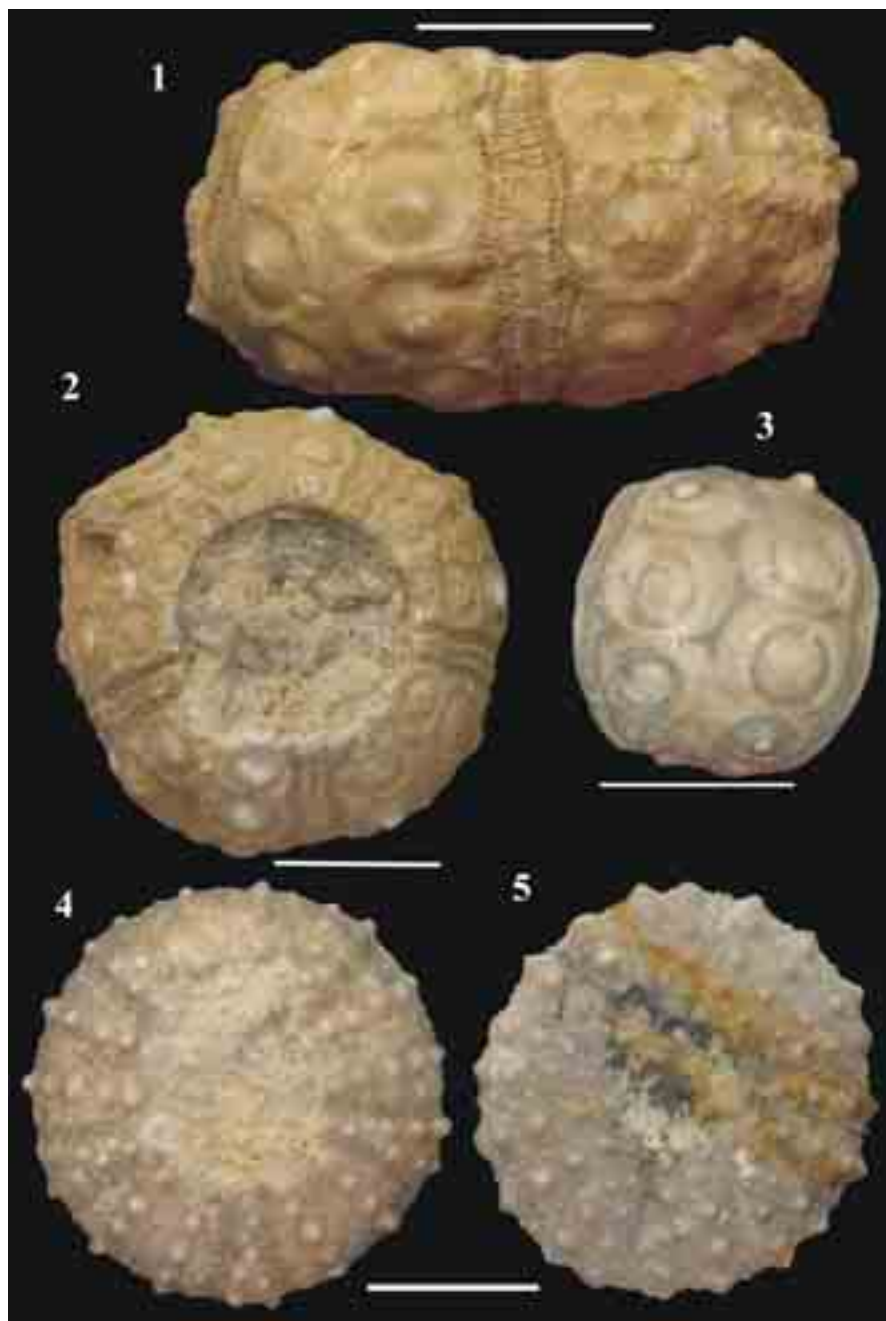



TAVOLA II
1. *Cyphosoma cribrum* Agassiz*,* MCSN 7491 (dono Lomi), visione laterale.
2. *Micropsis lusseri* (Desor) De Loriol*,* MCSN 9394a, visione laterale.
3. *Micropsis lusseri* (Desor) De Loriol*,* MCSN 9394b, visione aborale.

TABLE II
1. *Cyphosoma cribrum* Agassiz*,* MCSN 7491 (Lomi gift), lateral view.
2. *Micropsis lusseri* (Desor) De Loriol*,* MCSN 9394a, lateral view.
3. *Micropsis lusseri* (Desor) De Loriol*,* MCSN 9394b, aboral view.

TAVOLA II

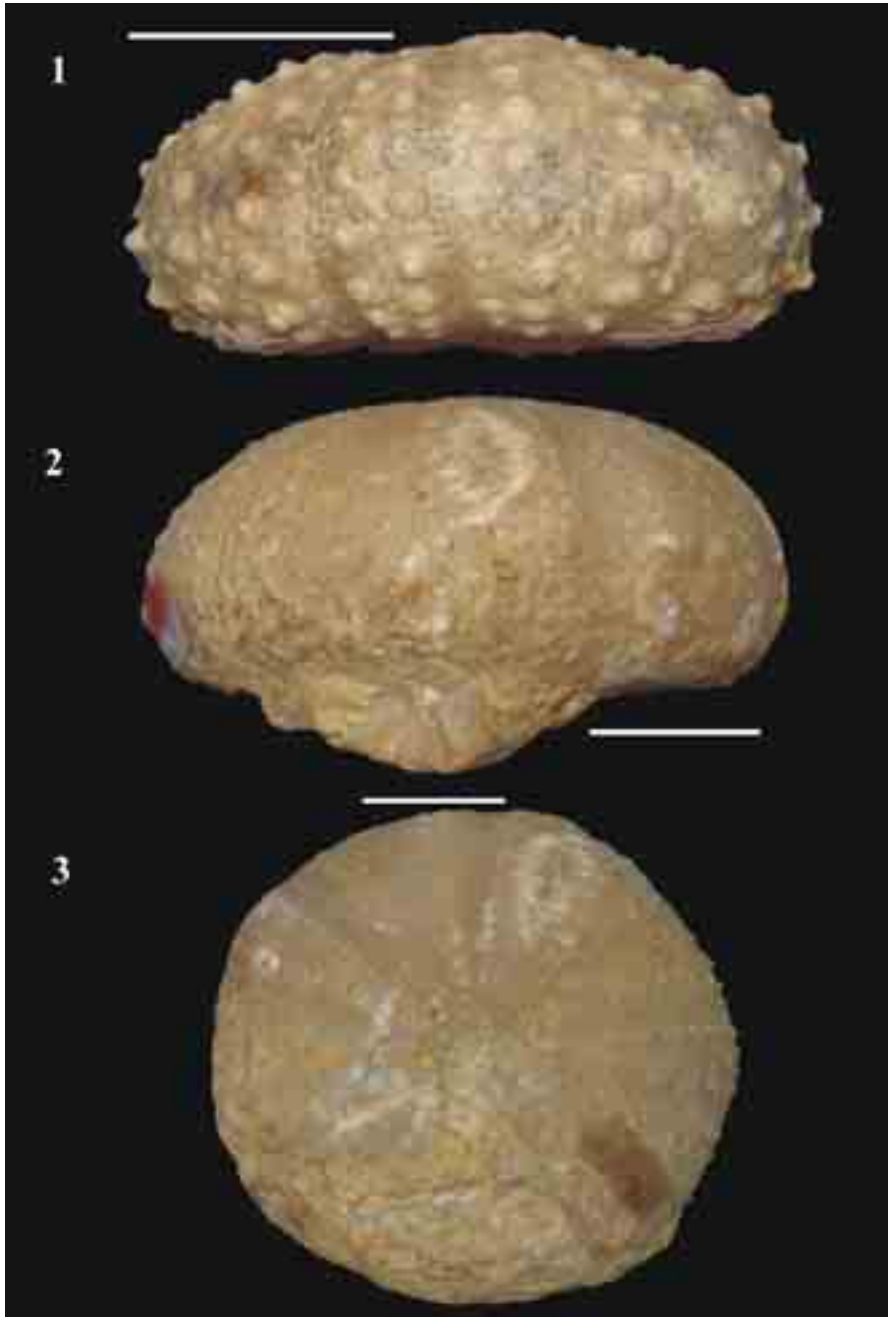



TAVOLA III

1. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, visione aborale.
2. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9296, visione orale. La freccia indica il periprocto.
3. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
4. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, visione posteriore.
5. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz, MCSN 9505, visione aborale.
6. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz, MCSN 9505, visione orale.

TABLE III

1. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, aboral view.
2. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9296, oral view. The arrow shows the periproct.
3. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, lateral view. The arrow shows the periproct.
4. *Conoclypeus conoideus* Agassiz, MCSN 9545, posterior view.
5. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz, MCSN 9505, aboral view.
6. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz, MCSN 9505, oral view.

TAVOLA III

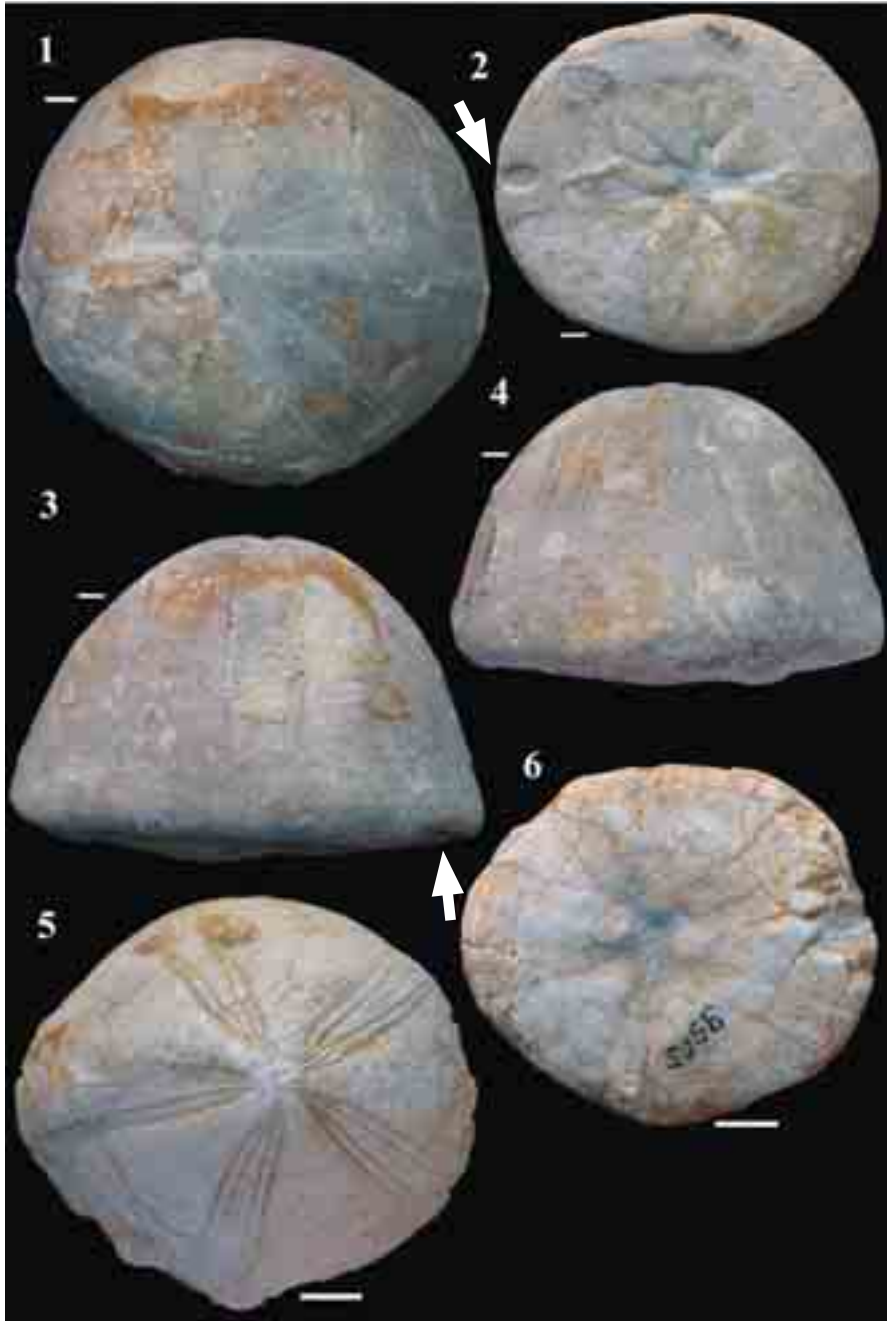



TAVOLA IV
1. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz*,* MCSN 9505, visione laterale.
2. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz*,* MCSN 9505, visione posteriore.
3. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, visione aborale. La freccia indica il periprocto.
4. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9484, visione orale. Parte anteriore a sinistra.
5. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, visione aborale.

TABLE IV
1. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz*,* MCSN 9505, lateral view.
2. *Conoclypeus anacoreta* Agassiz*,* MCSN 9505, posterior view.
3. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, aboral view. The arrow shows the periproct.
4. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9484, oral view. Anterior to left.
5. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, aboral view.

TAVOLA IV

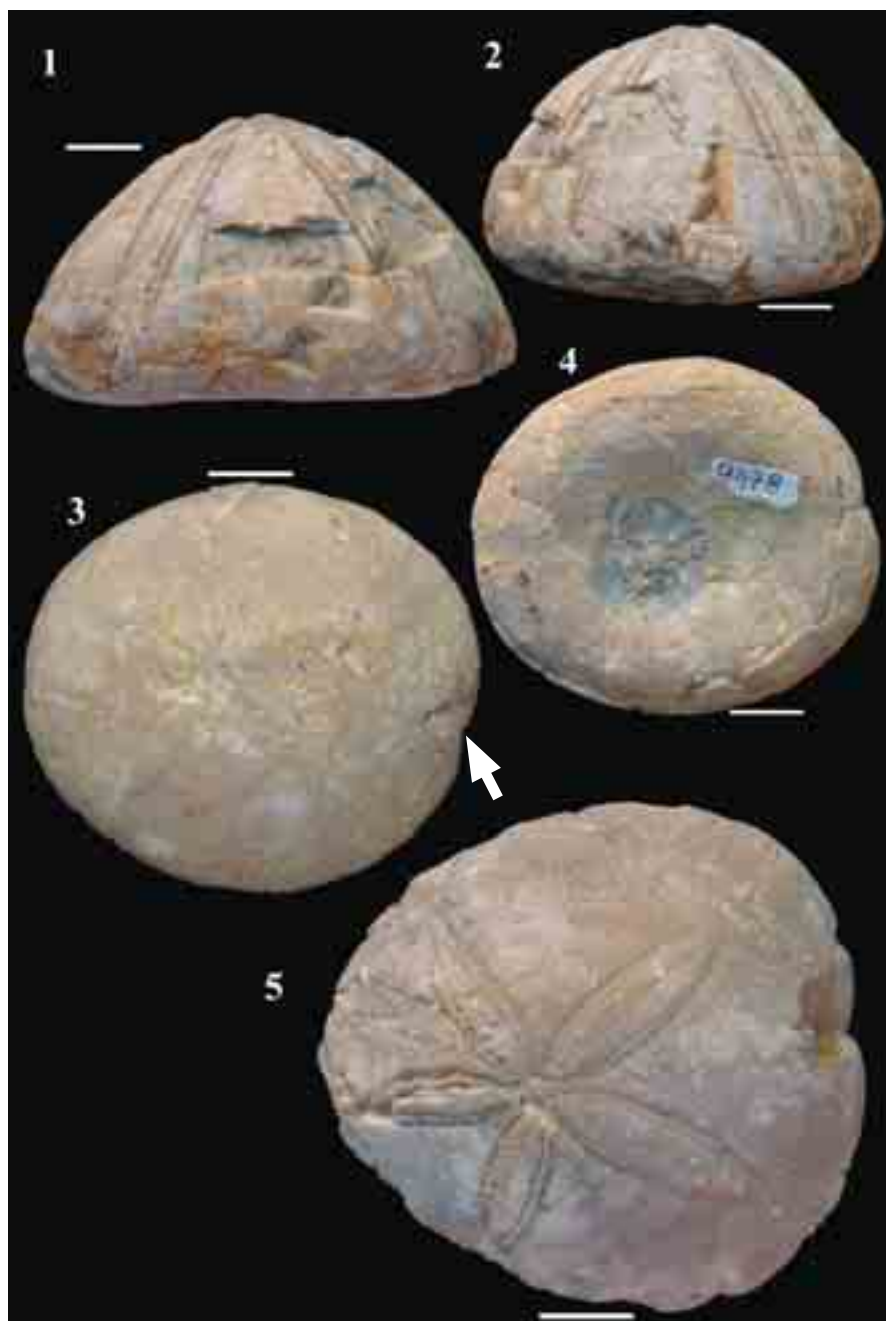



TAVOLA V

1. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
2. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, visione posteriore.
3. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, visione aborale.
4. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, visione orale.
5. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, visione posteriore.

TABLE V

1. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, lateral view. The arrow shows the periproct.
2. *Echinanthus* aff *scutella* Lamk., MCSN 9478, posterior view.
3. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, aboral view.
4. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, oral view.
5. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, posterior view.

TAVOLA V

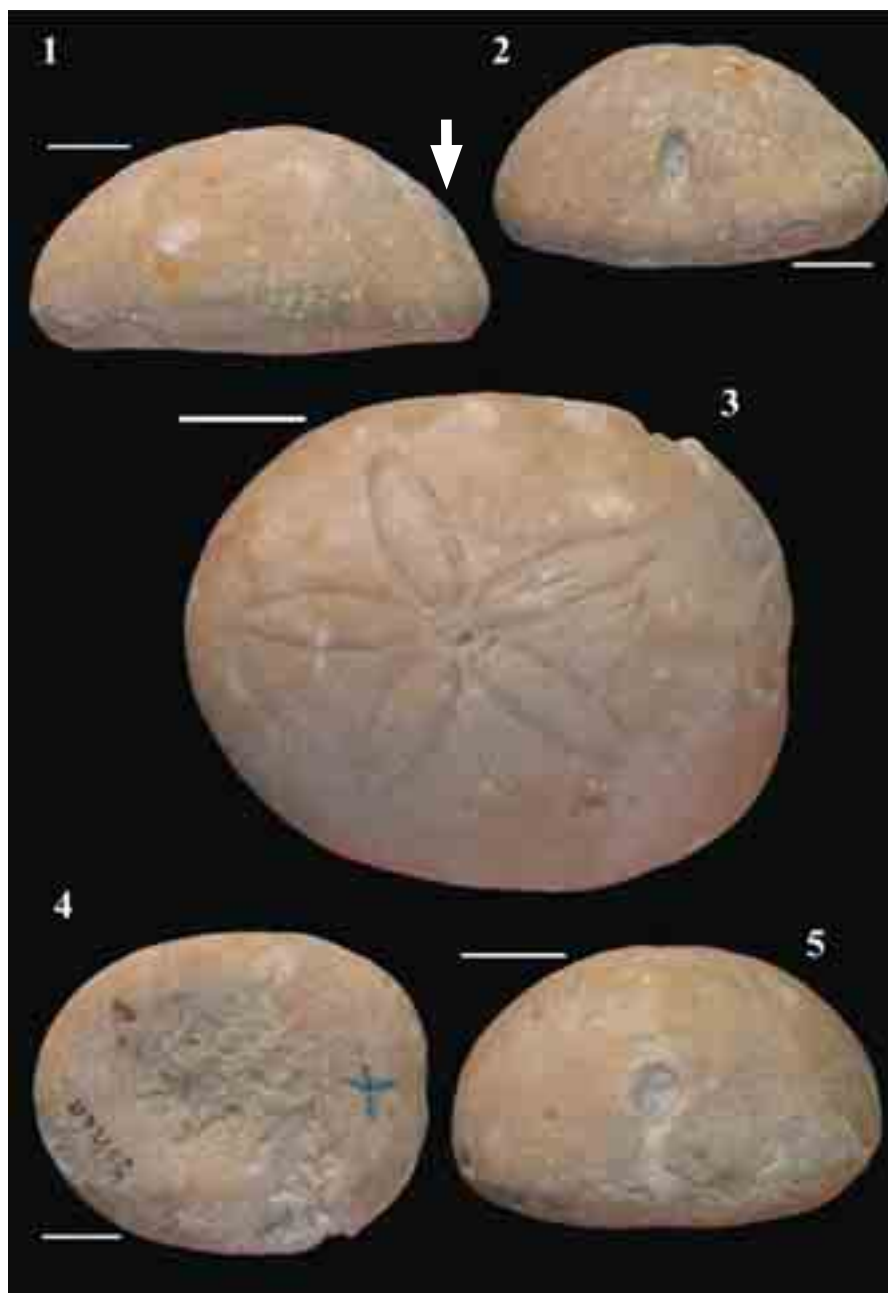



TAVOLA VI
1. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
2. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9482, visione aborale.
3. *Pygorhynchus taramellii* Bittner, MCSN 9481, visione orale.
4. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9481, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
5. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9481, visione posteriore. Leggermente deformato a sinistra.

TABLE VI
1. *Echinanthus* sp.*,* MCSN 9254, lateral view. Periproct is showed by arrow.
2. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9482, aboral view.
3. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9481, oral view.
4. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9481, lateral view. Periproct is showed by arrow.
5. *Pygorhynchus taramellii* Bittner*,* MCSN 9481, posterior view. It is slightly deformed on the left.

TAVOLA VI

TAVOLA VII

1. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, visione aborale.
2. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
3. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, visione posteriore. La freccia indica il periprocto.
4. *Amblypygus dilatatus* Agassiz, MCSN 7490 (dono Janezich), visione aborale.
5. *Amblypygus dilatatus* Agassiz, MCSN 7490 (dono Janezich), visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE VII

1. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, aboral view.
2. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, lateral view. Anterior to left.
3. *Pygorhinchus maieri* De Loriol, MCSN 9266, posterior view. The arrow shows the periproct.
4. *Amblypygus dilatatus* Agassiz, MCSN 7490 (Janezich gift), aboral view.
5. *Amblypygus dilatatus* Agassiz, MCSN 7490 (Janezich gift), lateral view. Anterior to left.

TAVOLA VII

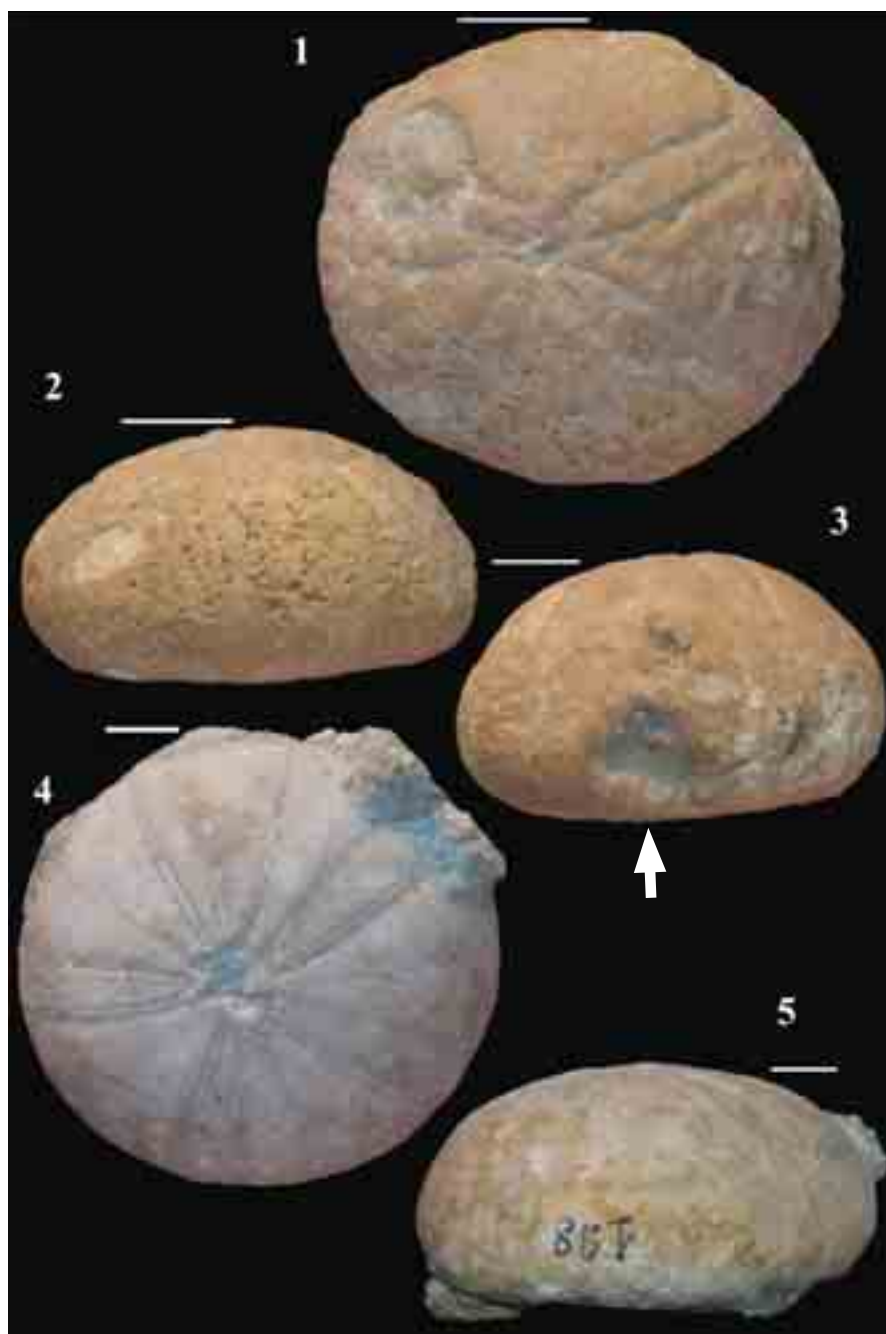



TAVOLA VIII
1. *Amblypygus dilatatus* Agassiz*,* MGP 30099, visione aborale.
2. *Amblypygus dilatatus* Agassiz*,* MGP 30099, visione orale.
3. *Echinolampas elongatus* Laube*,* MCSN 9490, visione aborale.

TAVOLA VIII
1. *Amblypygus dilatatus* Agassiz*,* MGP 30099, aboral view.
2. *Amblypygus dilatatus* Agassiz*,* MGP 30099, oral view.
3. *Echinolampas elongatus* Laube*,* MCSN 9490, aboral view.

TAVOLA VIII

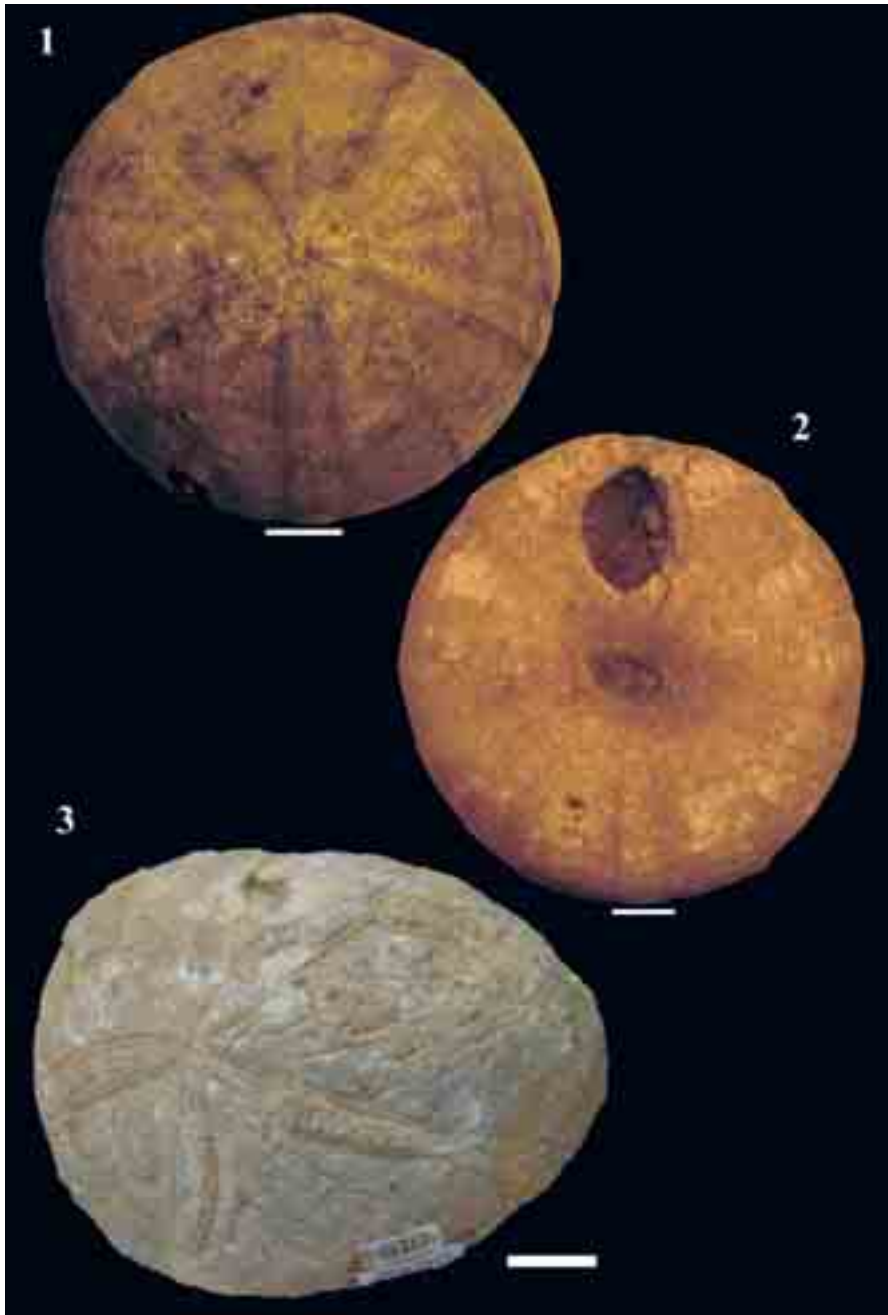



TAVOLA IX

1. *Echinolampas elongatus* Laube, MCSN 9490, visione orale.
2. *Echinolampas elongatus* Laube, MCSN 9490, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
3. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491a, visione orale.
4. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491b, visione aborale.
5. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
6. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491c, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
7. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491c, visione posteriore. La freccia indica il periprocto.

TABLE IX

1. *Echinolampas elongatus* Laube, MCSN 9490, oral view.
2. *Echinolampas elongatus* Laube, MCSN 9490, lateral view. The arrow shows the periproct.
3. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491a, oral view.
4. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491b, aboral view.
5. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491, lateral view. Anterior to left.
6. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491c, lateral view. The arrow shows the periproct.
7. *Echinolampas luciani* Taramelli, MCSN 9491c, posterior view. The arrow shows the periproct.

TAVOLA IX

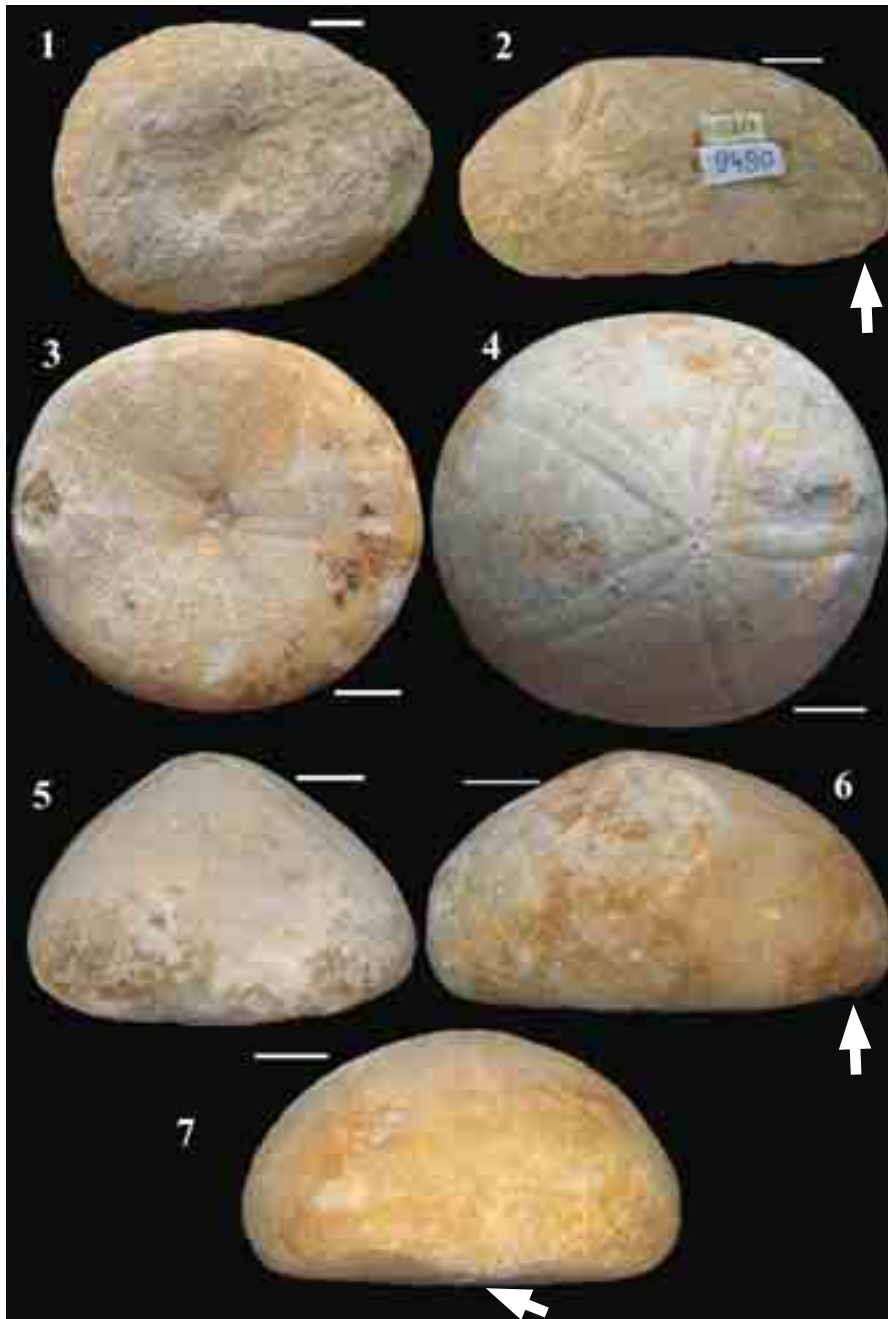



TAVOLA X

1. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, visione aborale. Freccia sull'area ambulacrale impari.
2. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, visione orale. La freccia indica il periprocto.
3. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9497, visione laterale. Parte anteriore a destra.
4. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9497, visione anteriore.
5. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, visione posteriore.

TABLE X

1. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, aboral view. The arrow shows the ambulacral zone.
2. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, oral view. The arrow shows the periproct.
3. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9497, lateral view. Anterior to right.
4. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9497, anterior view.
5. *Echinolampas obesus* Bittner, MCSN 9068, posterior view.

TAVOLA X

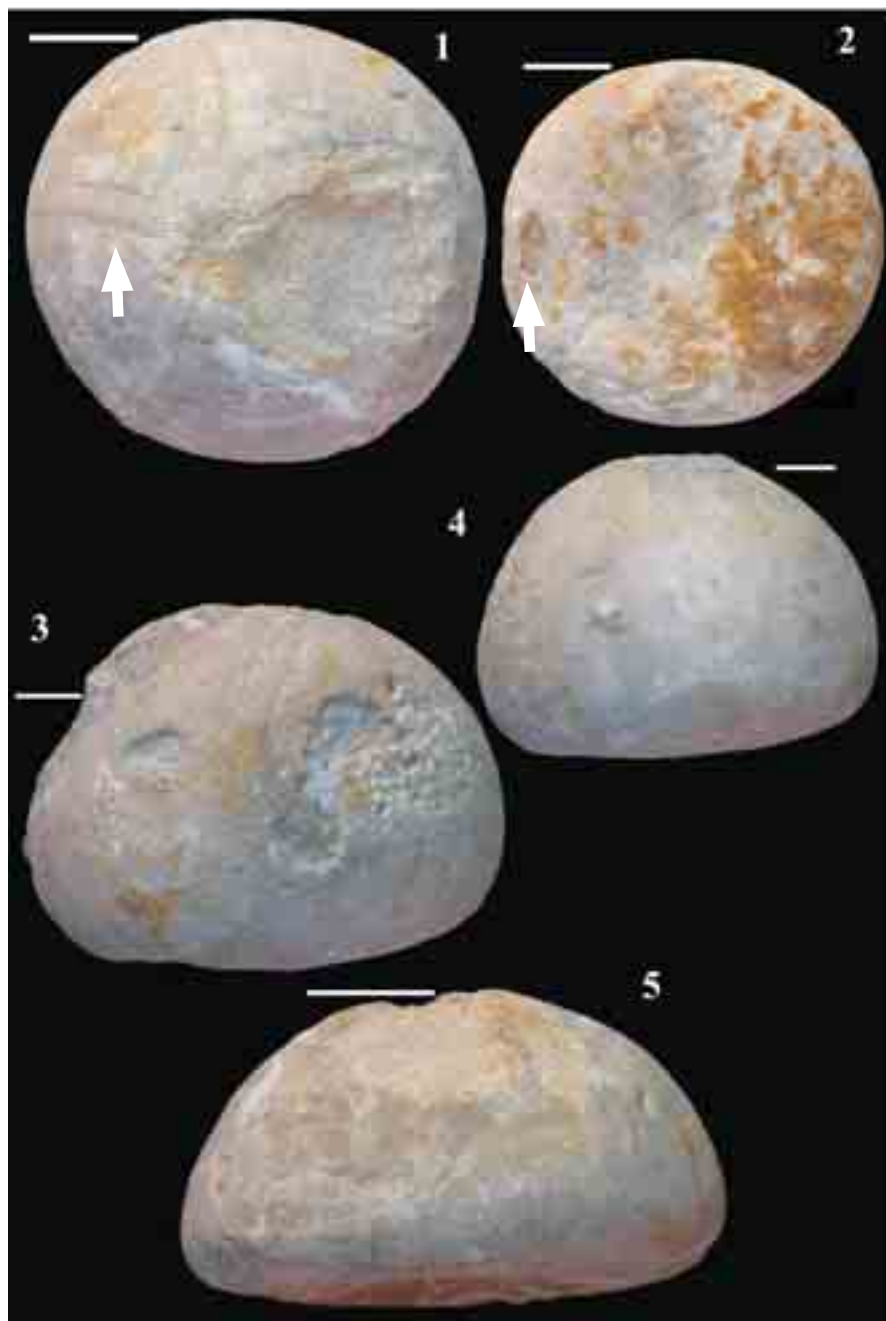



TAVOLA XI
1. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, visione orale.
2. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, visione aborale.
3. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
4. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, visione posteriore.
5. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 7489 (dono Janezich), visione posteriore. Parte anteriore a destra.

TABLE XI
1. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, oral view.
2. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, aboral view.
3. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, lateral view. Anterior to left.
4. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 9496, posterior view.
5. *Echinolampas histrianus* Bittner, MCSN 7489 (Janezich gift), posterior view. Anterior to right.

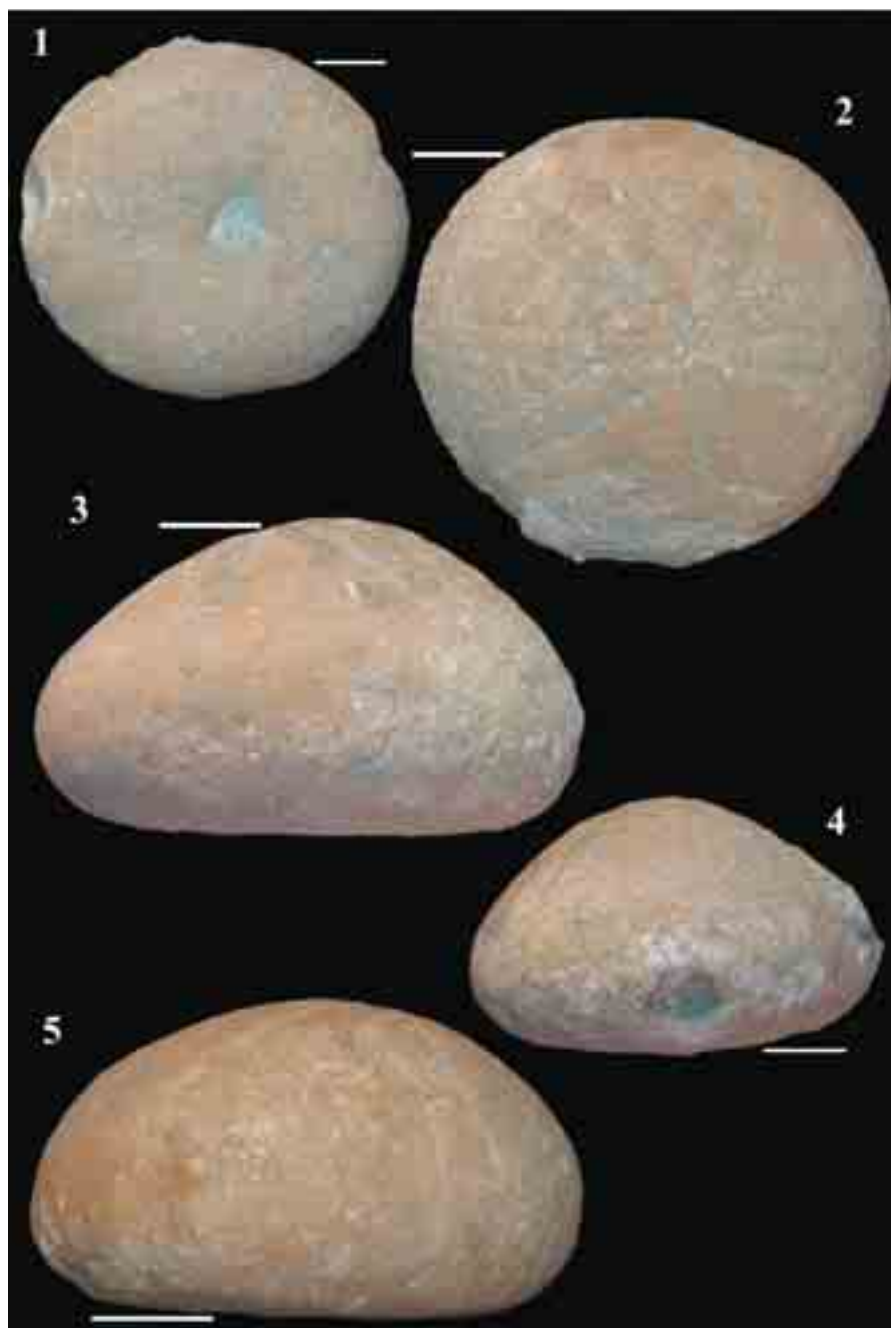



TAVOLA XI

TAVOLA XII
1. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 9234bis, visione aborale.
2. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* visione aborale.
3. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE XII
1. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 9234bis, aboral view.
2. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* aboral view.
3. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488, lateral view. Anterior to left.

TAVOLA XII

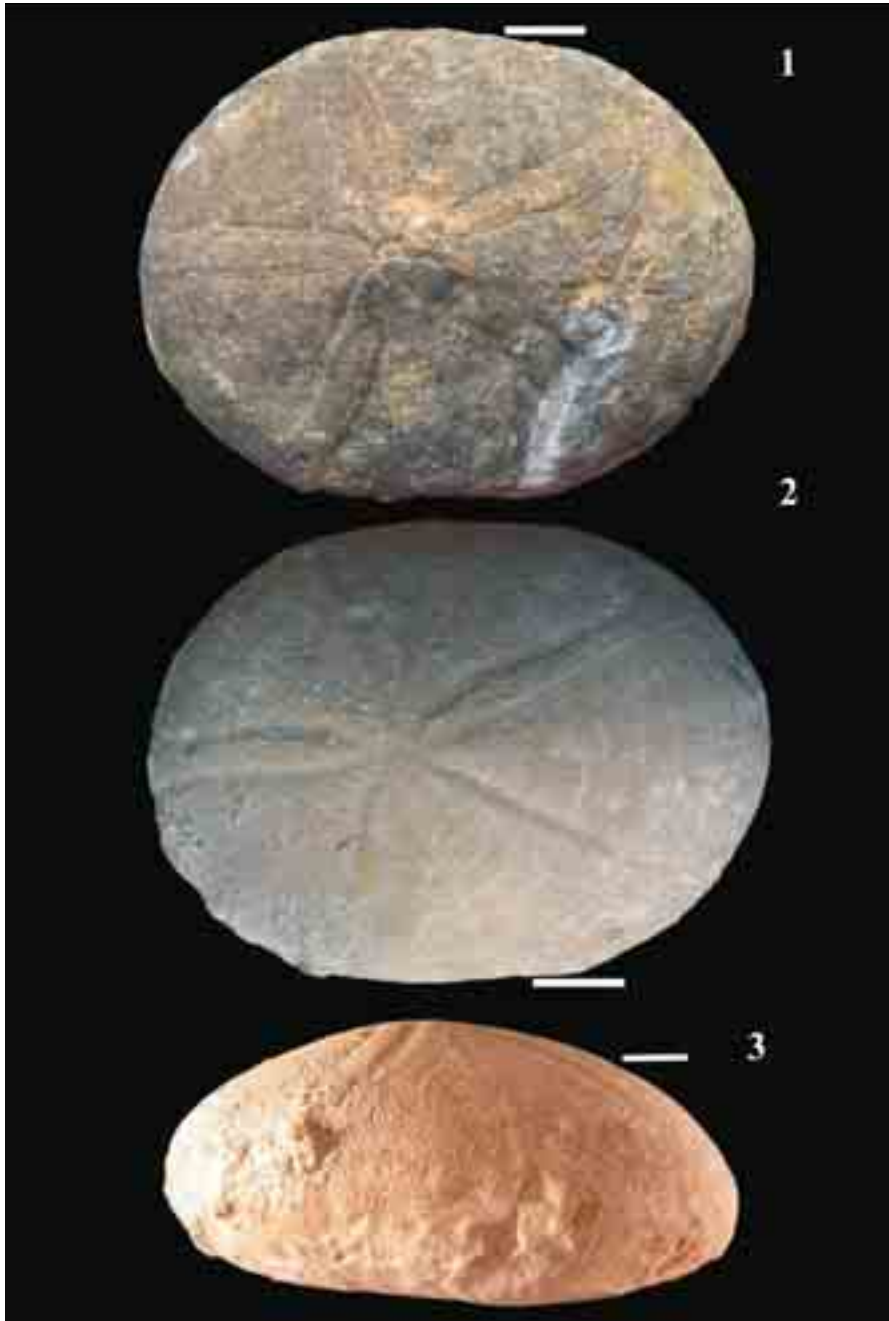



TAVOLA XIII

1. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* visione orale
2. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* visione posteriore.
3. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, visione orale.
4. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, visione posteriore.
5. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, visione aborale.
6. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, visione laterale. Parte anteriore a destra.

TABLE XIII

1. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* oral view.
2. *Echinolampas stoppanianus* Taramelli, MCSN 7488*,* posterior view.
3. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, oral view.
4. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, posterior view.
5. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, aboral view.
6. *Echinolampas* sp., MCSN 9322, lateral view. Anterior to right.

TAVOLA XIII

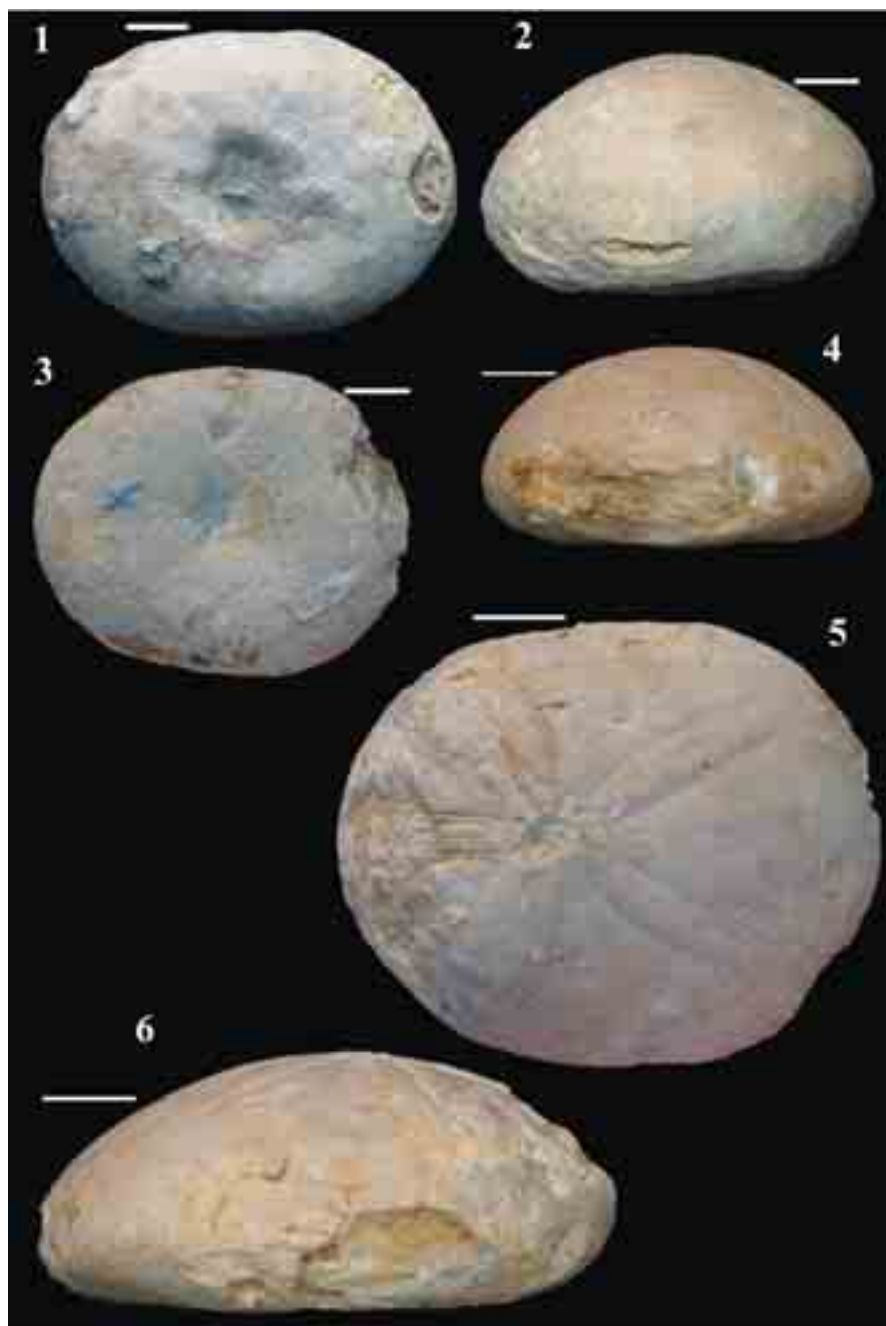



TAVOLA XIV

1. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, visione aborale.
2. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, sistema apicale.
3. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, visione orale.
4. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TAVOLA XIV

1. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, aboral view.
2. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, apical disc.
3. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, oral view.
4. *Echinolampas berticheresensis* Cotteau, MCSN 7481, lateral view. Anterior to left.

TAVOLA XIV

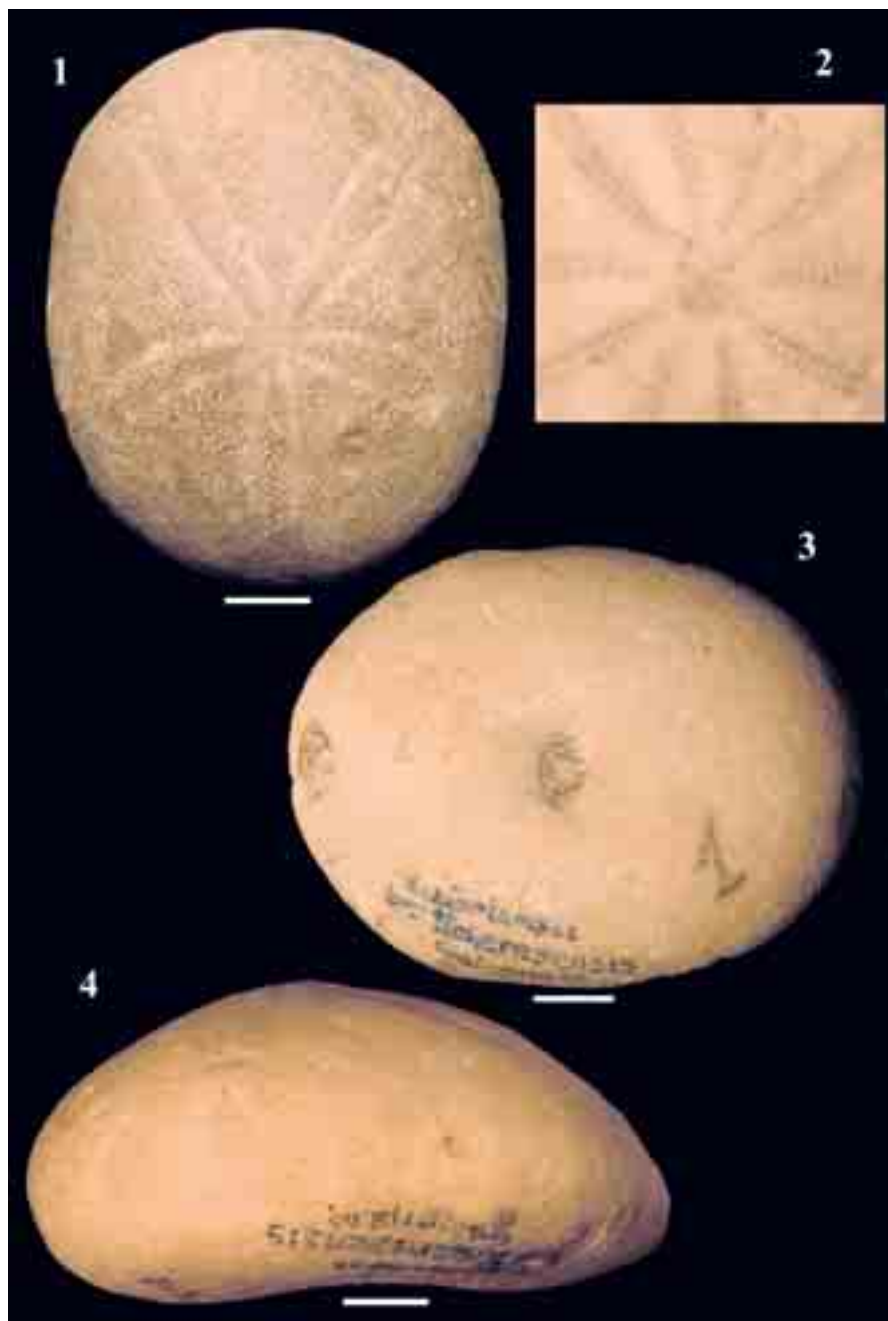



TAVOLA XV
1. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, visione aborale.
2. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, visione orale.
3. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, visione anteriore.
4. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, visione posteriore.
5. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, visione laterale. Parte anteriore a destra.

TABLE XV
1. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, aboral view.
2. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, oral view.
3. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, anterior view.
4. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, posterior view.
5. *Echinolampas dorsalis* Agassiz, MGP 30787, lateral view. Anterior to right.

TAVOLA XV

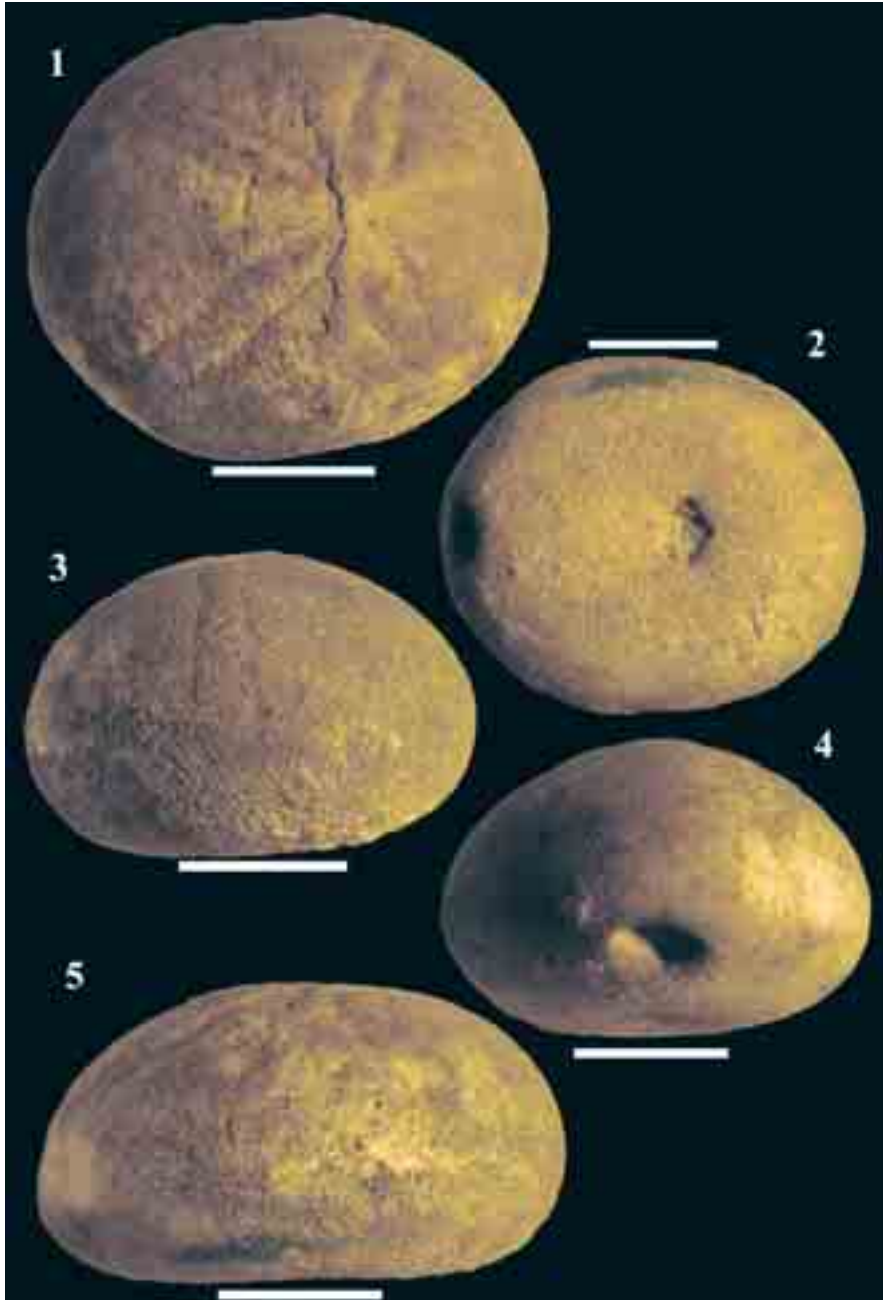



TAVOLA XVI
1. *Cassidulus amygdala* Desor, collez. Tarlao, visione aborale.
2. *Cassidulus amygdala* Desor, collez. Tarlao, visione posteriore.
3. *Cassidulus amygdala* Desor, collez. Tarlao, visione orale.
4. *Cassidulus amygdala* Desor, collez. Tarlao, visione anteriore.
5. *Cassidulus amygdala* Desor, collez. Tarlao, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE XVI
1. *Cassidulus amygdala* Desor, Tarlao collection, aboral view.
2. *Cassidulus amygdala* Desor, Tarlao collection, posterior view.
3. *Cassidulus amygdala* Desor, Tarlao collection, oral view.
4. *Cassidulus amygdala* Desor, Tarlao collection, anterior view.
5. *Cassidulus amygdala* Desor, Tarlao collection, lateral view. Anterior to left.

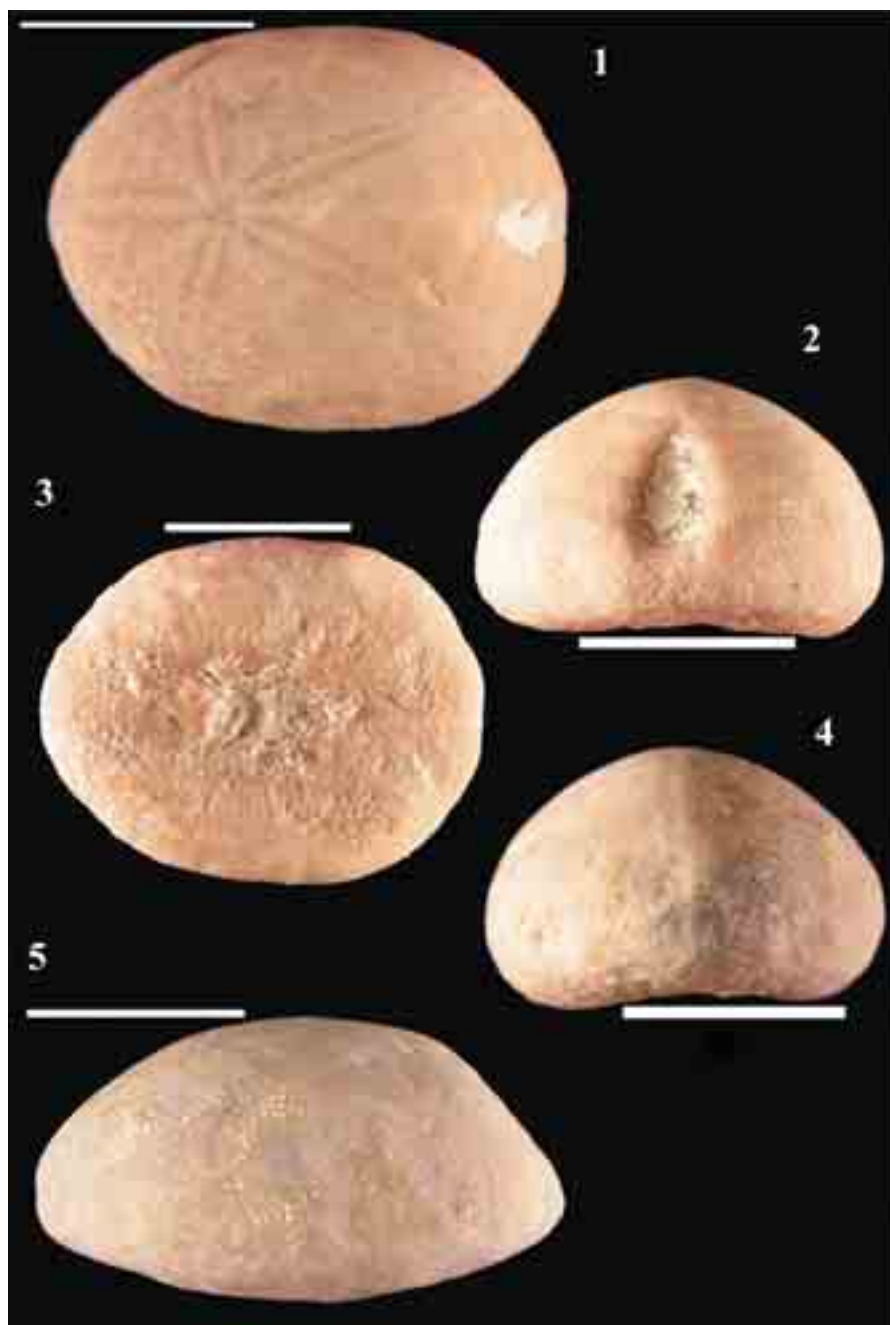



TAVOLA XVI

TAVOLA XVII
1. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9486, visione aborale.
2. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, visione orale.
3. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, visione laterale. Parte anteriore a destra.
4. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, visione posteriore.
5. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
6. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475, visione aborale.

TABLE XVII
1. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9486, aboral view.
2. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, oral view.
3. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, lateral view. Anterior to right.
4. *Ditremaster* aff *digonus* D'Archiaci, MCSN 9246, posterior view.
5. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475, lateral view. Anterior to left.
6. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475, aboral view.

TAVOLA XVII

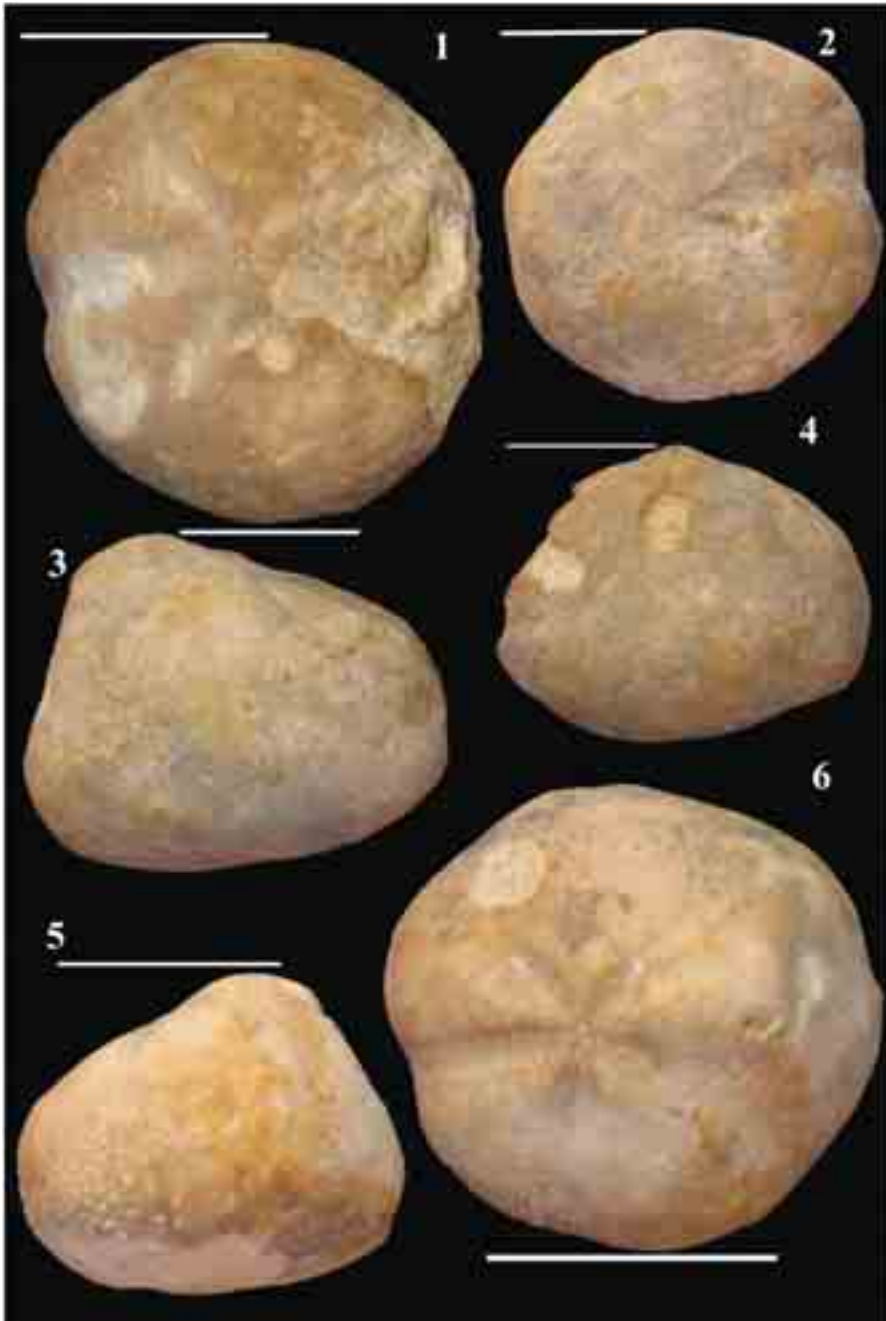



TAVOLA XVIII

1. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475a, visione posteriore.
2. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475a, visione orale. Parte anteriore a sinistra
3. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 7486 (dono Lomi), visione aborale.
4. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, visione aborale.
5. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, visione orale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE XVIII

1. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475a, posterior view.
2. *Ditremaster covazzii* Taramelli, MCSN 9475a, oral view. Anterior to left.
3. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 7486 (Lomi gift), aboral view.
4. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, aboral view.
5. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, oral view. Anterior to left.

TAVOLA XVIII

TAVOLA XIX

1. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
2. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, visione posteriore.
3. *Cyclaster oppenheimi* Toniolo, MGP 30098, visione aborale.
4. *Cyclaster oppenheimi* Toniolo, MGP 30098, visione orale.

TABLE XIX

1. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, lateral view. Anterior to left.
2. *Cyclaster stacheanus* Taramelli, MCSN 9134a, posterior view.
3. *Cyclaster oppenheimi* Toniolo, MGP 30098, aboral view.
4. *Cyclaster oppenheimi* Toniolo, MGP 30098, oral view.

TAVOLA XIX

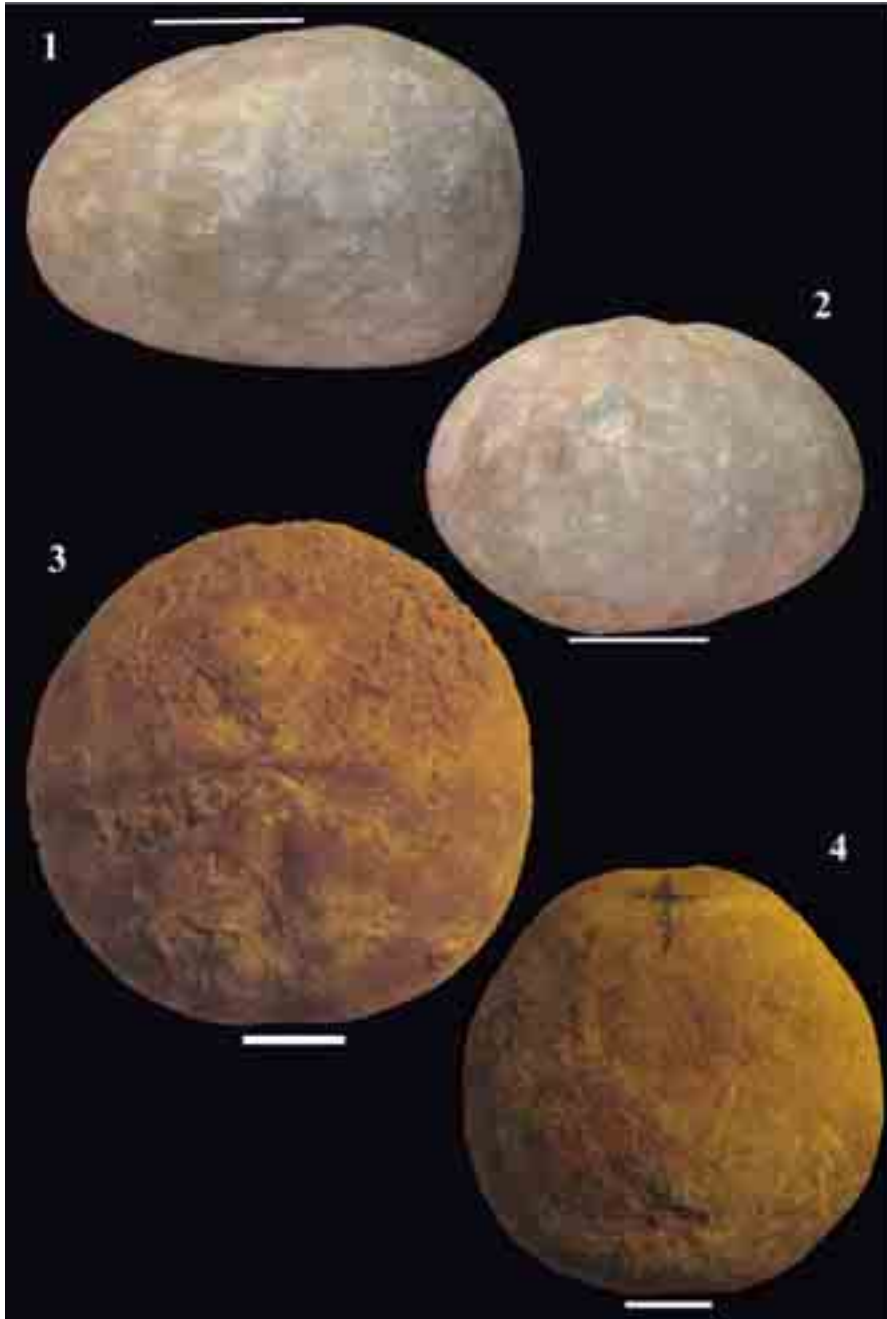



TAVOLA XX
1. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, visione aborale.
2. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, visione orale.
3. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 9255, visione aborale.
4. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, visione laterale. La freccia indica il periprocto.
5. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, visione posteriore. La freccia indica il periprocto.

TABLE XX
1. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, aboral view.
2. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, oral view.
3. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 9255, aboral view.
4. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, lateral view. The arrow shows the periproct.
5. *Schizaster vicinalis* Agassiz, MCSN 7485, posterior view. The arrow shows the periproct.

TAVOLA XX

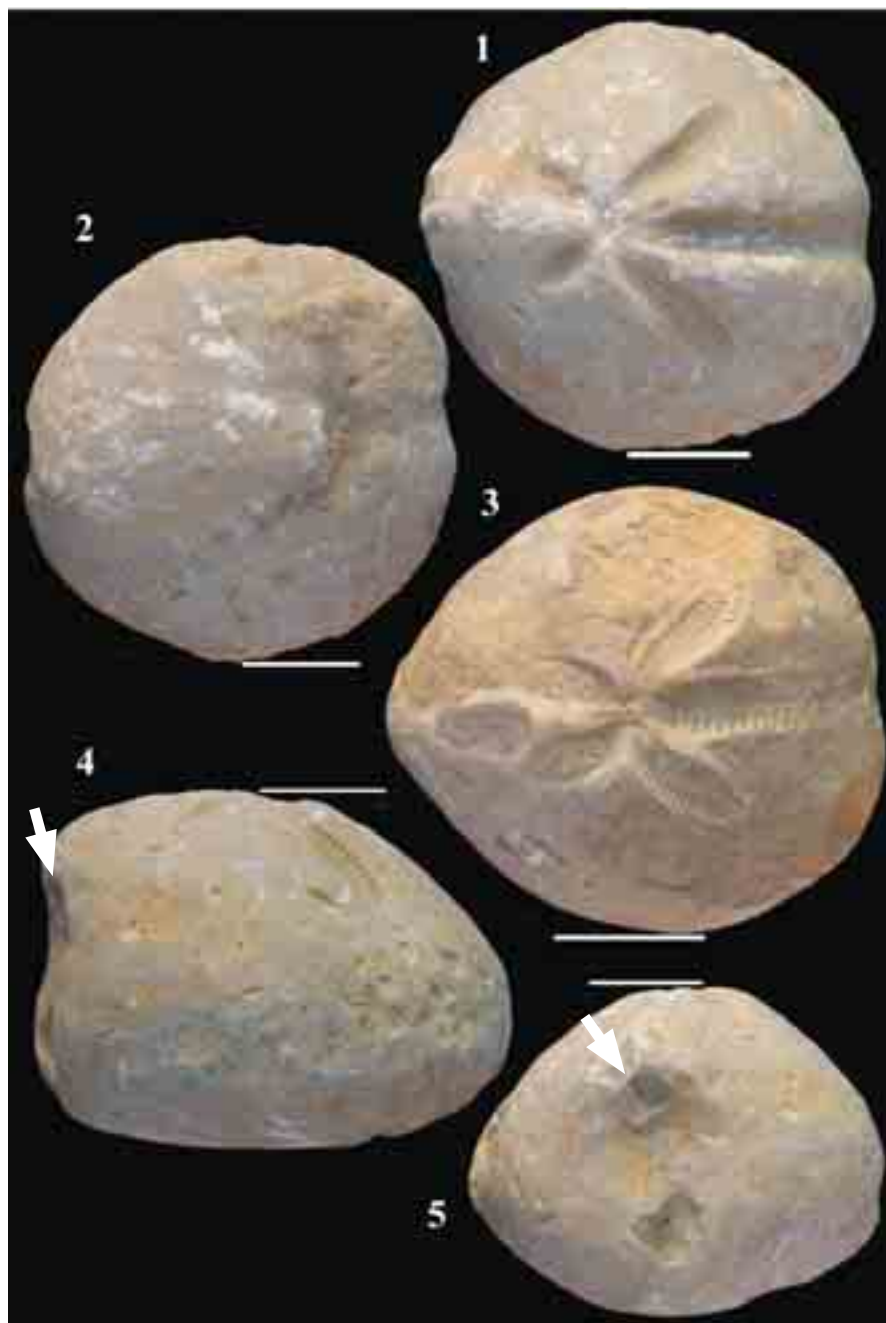



TAVOLA XXI
1. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, visione aborale.
2. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, visione orale.
3. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9250, visione posteriore.
4. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, visione laterale. La freccia indica il peristoma.
5. *Schizaster globulus* Dames, MCSN 9256, visione aborale. Parte anteriore a sinistra.
6. *Schizaster globulus* Dames, MCSN 9256, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE XXI
1. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, aboral view.
2. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, oral view.
3. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9250, posterior view.
4. *Schizaster archiacii* Cotteau, MCSN 9248, lateral view. The arrow shows the peristomed.
5. *Schizaster globulus* Dames, MCSN 9256, aboral view. Anterior to left.
6. *Schizaster globulus* Dames, MCSN 9256, lateral view. Anterior to left.

TAVOLA XXI

TAVOLA XXII

1. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, visione aborale.
2. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, visione orale. La freccia indica il peristoma.
3. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
4. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, visione anteriore. La freccia indica il peristoma.
5. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, visione aborale. La freccia indica la fasciola peripetala.
6. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, visione orale. La freccia indica il peristoma.

TABLE XXII

1. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, aboral view.
2. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, oral view. The arrow shows the peristome.
3. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, lateral view. Anterior to left.
4. *Pericosmus spatangoides* Desor, MCSN 9253, anterior view. The arrow shows the peristome.
5. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, aboral view. The arrow shows the peripetalous fasciole.
6. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, oral view. The arrow shows the peristome.

TAVOLA XXII

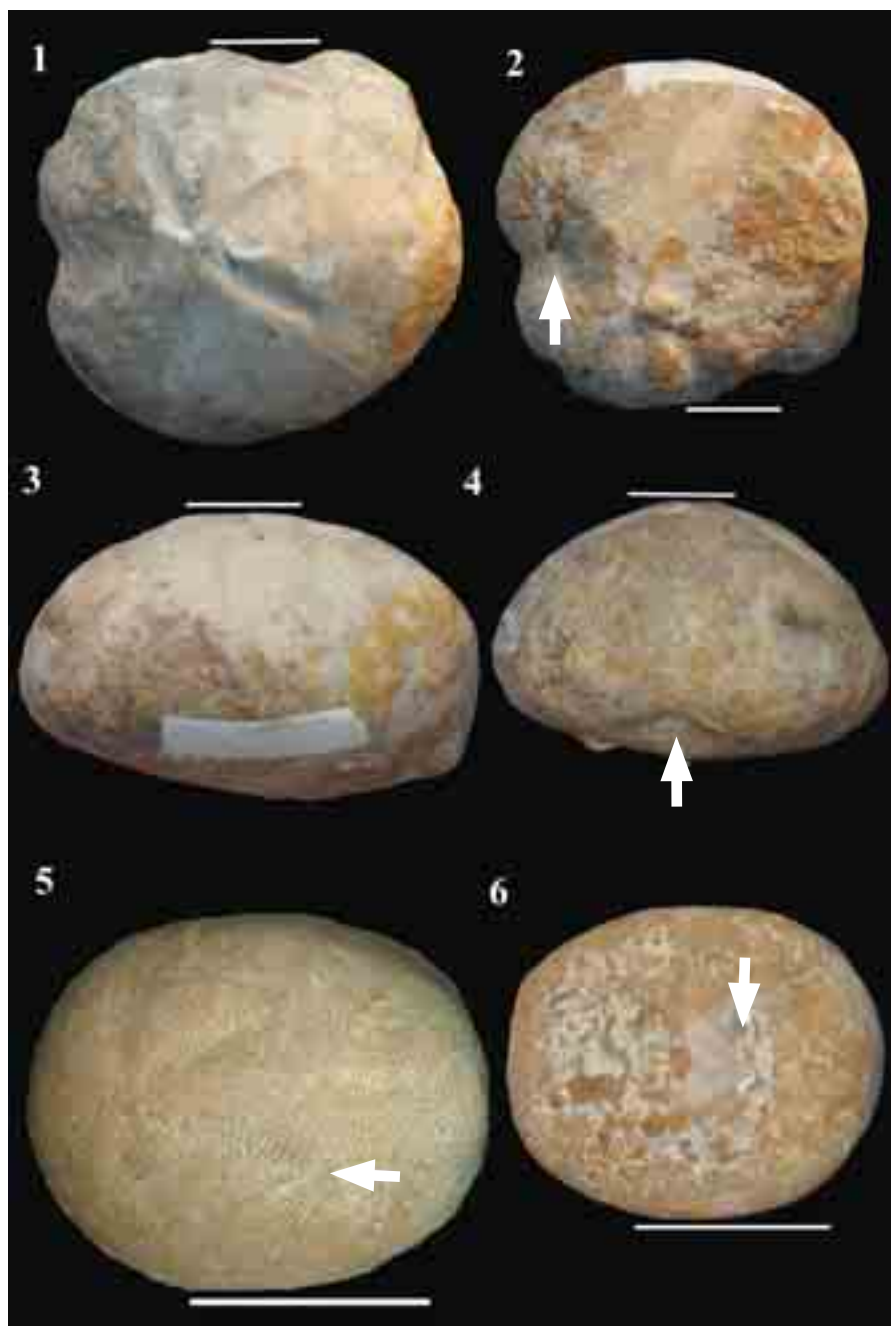



TAVOLA XXIII

1. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, visione laterale. La freccia indica la fasciola peripetala. Parte anteriore a destra.
2. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, visione posteriore.
3. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9397, visione aborale.
4. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, visione orale. La freccia indica il peristoma.
5. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, visione posteriore.
6. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 7483, visione posteriore.

TAVOLA XXIII

1. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, lateral view. The arrow shows the peripetalous fasciole. Anterior to right.
2. *Prenaster alpinus* Desor, MCSN 9171, posterior view.
3. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9397, aboral view.
4. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, oral view. The arrow shows the peristome.
5. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, posterior view.
6. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 7483, posterior view.

TAVOLA XXIII

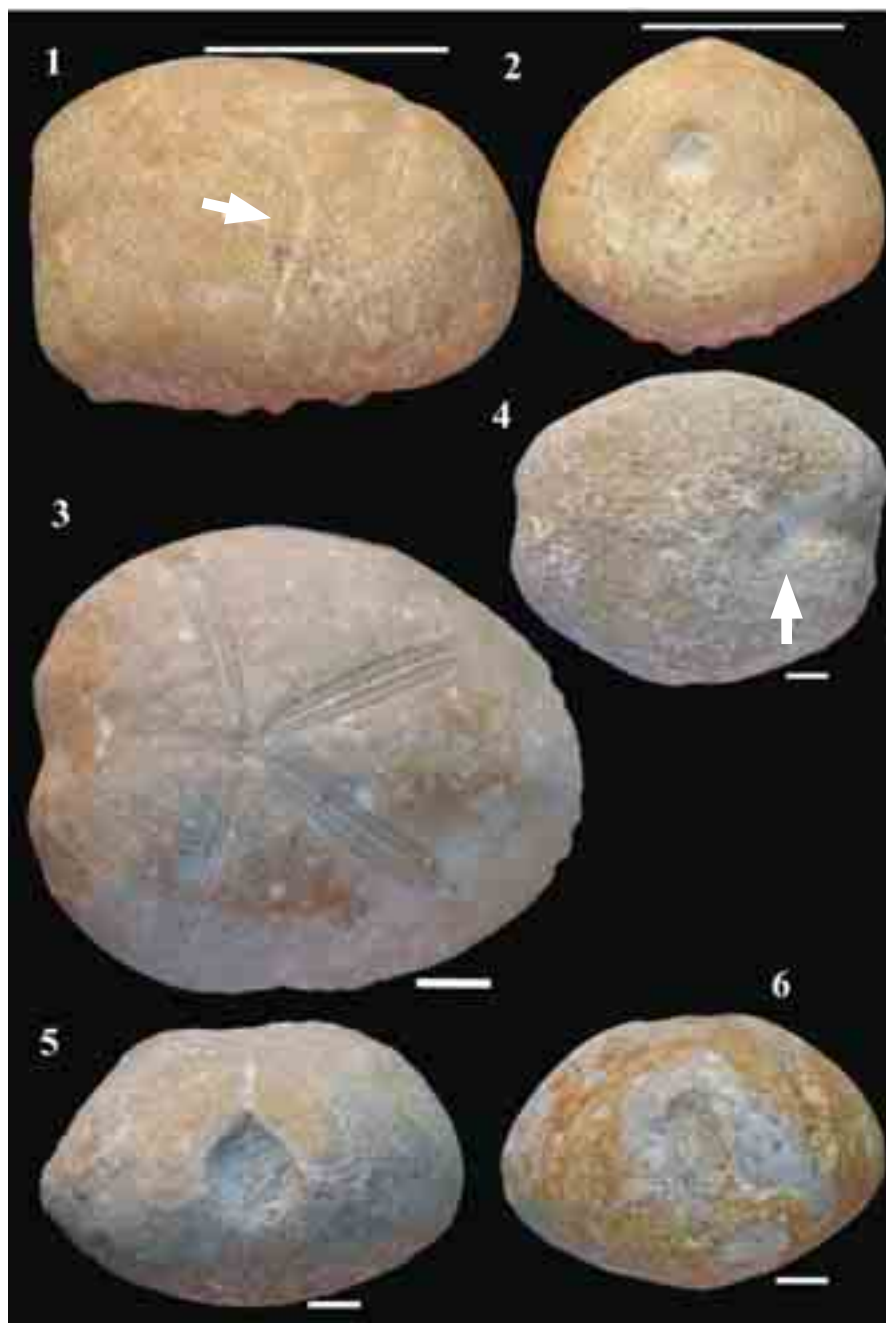
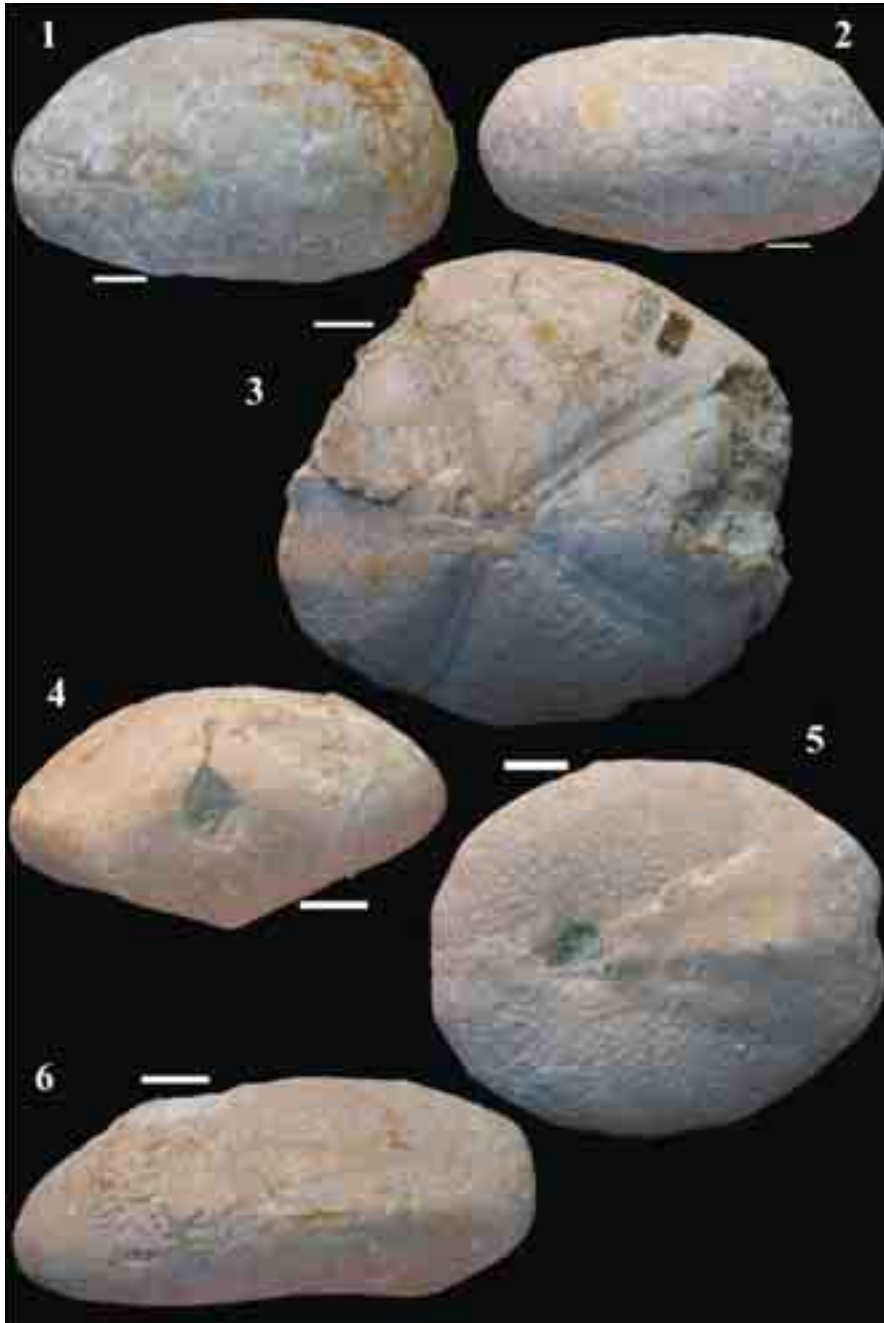



TAVOLA XXIV

1. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
2. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 7483, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.
3. *Macropneustes* aff. *crassus* Agassiz, MCSN 9396, visione aborale.
4. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, visione posteriore.
5. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, visione orale.
6. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, visione laterale. Parte anteriore a sinistra.

TABLE XXIV

1. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 9393, lateral view. Anterior to left.
2. *Macropneustes brissoides* Leske, MCSN 7483, lateral view. Anterior to left.
3. *Macropneustes* aff. *crassus* Agassiz, MCSN 9396, aboral view.
4. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, posterior view.
5. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, oral view.
6. *Macropneustes* sp. Toniolo, MCSN 9483, lateral view. Anterior to left.

TAVOLA XXIV

Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste	54	2009	303-317	aprile 2010	ISSN: 0365-1576

NOTE SULLA MALACOFAUNA DI ALCUNI SOLLEVAMENTI MORFOLOGICI MARINI DEL GOLFO DI TRIESTE (ALTO ADRIATICO)

ENNIO VIO e GIORGIO VALLI
Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, via Licio Giorgieri 10, ed. M, 34127 Trieste (Italia): vio@univ.trieste.it
Laboratorio di Malacologia del Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, via Alfonso Valerio 28-28/1, 34127 Trieste (Italia): valli@units.it

Abstract – The Malacofauna of some morphological outcrops of solid substratum of the Gulf of Trieste – has been investigated. Nevertheless a number of sites show almost the same substratum and depth, each site presents a peculiar faunula due to different hydrodynamic conditions.
Key words: North Adriatic, Gulf of Trieste, Malacological fauna, morphological outcrops.

Riassunto – È stata studiata la malacofauna di alcuni sollevamenti morfologici del Golfo di Trieste. Sebbene alcune stazioni presentino analogie per substrato e profondità, la loro malacofauna differisce notevolmente per le differenti condizioni idrodinamiche.
Parole chiave: Alto Adriatico, Golfo di Trieste, fauna malacologica, sollevamenti morfologici.

1. – Introduzione

Il Golfo di Trieste è un tratto di mare situato nella parte nord orientale dell'Alto Adriatico ed è delimitato a Nord dalla pianura friulana, ad Est dall'altipiano carsico e dalla costa settentrionale dell'Istria. La sua estremità occidentale è rappresentata da Punta Tagliamento e quella orientale da Punta Salvore. Il suo fondale marino è oggetto di un certo interesse, sia per le sue peculiari caratteristiche di recente braccio di mare epicontinentale sede di importanti fenomeni idrodinamici, sia perché rappresenta una delle più importanti risorse ittiche italiane.

La tessitura dei sedimenti è stata definita da BRAMBATI *et al*. (1988), tuttavia sono ancora ipotetiche la genesi e l'età di formazione di estese morfologie sottomarine, come il Dosso di Santa Croce e le "tegnue" o "grebani", noti da tempo e localizzati al largo delle Lagune di Grado e Marano.

Una rassegna della letteratura sulla bionomia bentonica del Golfo di Trieste è riportata da OREL *et al.* (1981/82) che analizzano, in particolare, i popolamenti bentonici di fondo mobile, comprendenti anche i molluschi. In VIO *et al.* (1981) viene descritta la ricca componente malacologica presente nel detrito spiaggiato ad un'estremità del Golfo (Punta Salvore). In VIO e De MIN (1996) lo studio della malacofauna è esteso all'intero Golfo di Trieste con il censimento di 493 species; infine VIO e VALLI (2000) focalizzano l'attenzione sulla malacofauna della biocenosi delle Alghe Fotofile.

Scopo della presente indagine è stato quello di studiare la componente malacologica in alcune stazioni o alti morfologici del Golfo di Trieste che sono stati oggetto di un lavoro di CURIEL *et al.* (2000/2001) sui popolamenti algali.

2. – Materiali e metodi

Nell'estate 1998 sono state effettuate numerose immersioni sugli affioramenti rocciosi del Golfo di Trieste (Fig. 1), con l'appoggio della M/N *Castorino 2* di Grado. Durante queste immersioni è stata esaminata la malacofauna, annotando la presenza delle species su tabelline di plastica ed integrando questi dati con osservazioni sull'habitat. Le strutture rocciose visitate sono: Gottardo, Meneghel, Primero, Moro e Spari, le cui coordinate geografiche e descrizione saranno oggetto del prossimo paragrafo. Inoltre è stato ispezionato il relitto di un'aereo affondato al largo di Porto Buso ed infine una formazione piuttosto elevata, denominata "Panetton", ma facente parte del Compartimento Marittimo di Venezia.

Fig. 1 - Il Golfo di Trieste con indicate le sette stazioni visitate

Sono state raccolte alghe ed effettuati grattaggi di aree minime di 400 cm^2, secondo PERES e PICARD (1964). Il materiale prelevato è stato posto in barattoli di plastica e conservato in una soluzione di formaldeide al 5 % in acqua di mare, per un successivo esame in laboratorio. Sono state determinate tutte le species raccolte e gli esemplari di pochi millimetri (come Familia Rissoidae e Familia Pyramidellidae) sono stati studiati con l'ausilio di uno stereomicroscopio e classificati secondo il Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo (SABELLI *et al.*, 1990), il Catalogo CLEMAM (2003) e la più recente Checklist della Flora e della Fauna dei Mari Italiani (2008). I dati di presenza/assenza sono stati elaborati avvalendosi della Libreria Statistica (2007).

3. – Caratteristiche morfologiche di alcuni affioramenti di substrato solido del golfo di trieste

Il Golfo di Trieste è una pianura alluvionale invasa dal mare durante l'ultima glaciazione, i cui fondali, caratterizzati da substrati incoerenti (BRAMBATI e VENZO, 1967; COLANTONI *et al.*, 1985; BRAMBATI *et al.*, 1988) sono colonizzati da una ricca flora e fauna, la cui prima, attenta, descrizione si deve all'Abate Olivi (1792) nella Zoologia Adriatica.

Su questi fondali operano i pescatori, la cui attività è ostacolata da numerose formazioni rocciose, chiamate "tegnue", in dialetto veneto, o "trezze", nell'area di Grado e Marano, su cui si impigliano reti ed ancore. Si tratta di particolari biotopi di estensione variabile (da 1 m^2 ad 1 km^2) che si elevano da pochi centimetri fino a diversi metri (CARESSA *et al.*, 2001), ed offrono una notevole variabilità di microambienti, decisamente diversi dalla monotona distesa dei fondali sabbioso-fangosi. La batimetria e la morfologia dei fondali del Golfo di Trieste sono note (COLANTONI *et al.*, 1985), a grandi linee, dai lavori di MOSETTI (1966), BRAMBATI e VENZO (1967), ROSSI *et al.* (1968), MAROCCO (1989) e, più recentemente, di CARESSA *et al.* (2001) che forniscono una tabella riassuntiva dei principali caratteri morfologici e geometrici degli affioramenti del Golfo di Trieste. CURIEL *et al.* (2000/2001) hanno studiato la flora visitando alcune "trezze" o "grebani" davanti alle lagune friulane e, nel corso del presente lavoro, sono state condotte immersioni nelle stesse stazioni, salvo due: Ribon e Prime della Trezza. In particolare, è stato visitato un sito al largo di Grado, denominato "Piere di San Gottardo" (GO) (LAT. N 45° 39' 200"; LONG. E 13° 54' 000"), posto a 4 m di profondità. Questa stazione consiste in un accumulo di pietre squadrate di origine romana e si caratterizza per la torbidità dell'acqua dovuta alle risospensioni dei sedimenti.

Di fronte alla città di Grado ed a Primero, ma a profondità maggiori, rispettivamente a –14 m ed a circa –10 m, vi sono gli affioramenti denominati "Meneghel" (ME) (LAT. N 45° 37' 525"; LONG. E 13° 23' 890") e "Primero" (PR) (LAT. N 45° 34'470 830"; LONG. E. 13° 28' 650").

Invece, intorno a –19 m, si elevano dalle sabbie le trezze di "Spari" (SP) (LAT. N 45° 33' 125"; LOG. E 13° 20' 600") e "Moro" (MO) (LAT. N 45° 34' 470"; LAT. E 13° 20' 600").

Inoltre, su un fondo sabbioso a –14 m (LAT. N 45° 34' 470"; LONG. E 13° 15' 030"), è stato visitato un relitto di Aereo (AE) precipitato durante la seconda guerra mondiale.

Oltre a questi affioramenti del Golfo di Trieste, sono state effettuate immersioni sul "Panetton" (PA) (LAT. N 45° 26' 278"; LONG. E 13° 04' 380"), posto a –25 m, nelle acque del Compartimento Marittimo di Venezia, allargando quindi lo studio ad un affioramento posto in acque limitrofe.

L'origine di tutti questi corpi rocciosi, ad eccezione dell'Aereo, la loro diversità di forma, di allineamento e la dipendenza dalle sabbie di piattaforma o dalle radici di *Posidonia*, sarebbe imputabile a diversi fattori (CARESSA *et al.*, 2001):

- alla cementazione di depositi sabbiosi marino-litorali, avvenuta all'interno dell'antico prisma sedimentario costiero e sulle antiche linee di riva;
- alla risalita, per erosione della coltre sedimentaria soprastante, di depositi cementati inclusi nel materasso sabbioso alluvionale della paleopianura tardoglaciale;
- alla cementazione, in loco, di depositi legati alla fuoriuscita di gas metano, originatosi dalla decomposizione di torbe durante l'ultima glaciazione wurmiana;
- a processi di cementazione delle sabbie marine legate al radicamento del substrato di *Posidonia*.

4. – Analisi dei dati

Nella Tab.1 sono elencate le species identificate nelle 7 stazioni visitate: complessivamente sono censite 108 species appartenenti a 3 diversi taxa di Mollusca: Polyplacophora, Gastropoda e Bivalvia. Come atteso, la presenza di Polyplacophora è sporadica ed è rappresentata da 3 sole species, mentre predominanti sono Gastropoda con 74 species e Bivalvia con 31.

La stazione con il maggior numero di species (61) è l'Aereo (AE), seguono le stazioni di Panetton e di Primero e, con un minor numero di species, le rimanenti 4.

Le frequenze dei due taxa principali (Gastropoda e Bivalvia) nelle diverse stazioni è stata saggiata con un test di Contingenza: tuttavia non si rilevano differenze significative, sebbene i siti siano caratterizzati da una diversa profondità e tessitura dei sedimenti.

Nella Tab. 2 si possono leggere le correlazioni non parametriche (test **ρ** di Spearman) tra le stazioni: la stazione Meneghel è significativamente correlata con tutte le altre anche con quella più lontana, denominata "Panetton". Per fornire una rappresentazione spaziale delle affinità fra le stazioni (Tab.1), è stata effettuata un'analisi multivariata, la cluster analysis, il cui risultato è riportato nella Fig. 2. Il dendrogramma ottenuto, mediante un metodo gerarchico (legame singolo e distanza di Manhattan, data la natura dei dati: presenza/assenza), identifica due stazioni più simili: Aereo e Primero. La stazione Meneghel è quella più prossima a queste prime due, mentre maggiore è la distanza (e quindi minore è l'affinità) con Moro, Gottardo, Spari ed, infine, con "Panetton" che appartiene al Compartimento di Venezia.

5. – Osservazioni specifiche

Callochiton septemvalvis (Montagu, 1803): di questa species sono stati rinvenuti due esemplari, rispettivamente a –20 m ed a –18 m, sul rilievo morfologico denominato "Panetton" (PA), in cavità con alghe incrostanti calcaree. Un esemplare presentava delle macchie pallide su di uno sfondo bruno.

Rhyssoplax corallinus (Risso, 1826): vive su fondi coralligeni; un esemplare è stato raccolto sulla secca di Spari (SP) a –15 m ed un altro a Primero (PR).

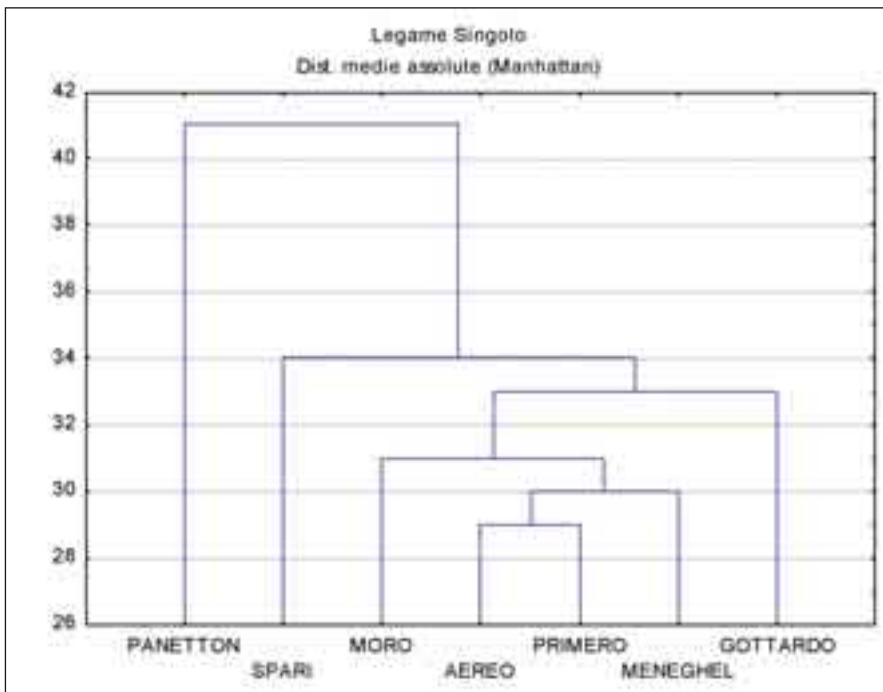



Fig. 2 - Analisi dei gruppi (cluster analysis): dendogramma ottenuto con metodo gerarchico.

Acanthochitona fascicularis (Linneus, 1767): è stato raccolto un solo esemplare dalle dimensioni ragguardevoli (oltre 50 mm di lunghezza) con grosse setole biancastre sulle aree laterali. La sua presenza sulle Rovine di San Gottardo (GO), a –4 m, conferma la caratteristica di species litorale, data anche la vicinanza alla città di Grado.

Rostanga rubra (Risso, 1818): è una species di piccole dimensioni (10 mm di lunghezza), caratterizzata da una colorazione rossa diffusa su tutto il mantello con ciuffi biancastri delle branchie. Vive su Porifera di cui, verosimilmente, si nutre. Si rinviene sulle rocce di rilievi morfologici del Golfo e ne sono stati raccolti soltanto due esemplari: uno sul "Panetton" (PA) a –20 metri e l'altro sugli Spari a –18 metri, nascosto in una cavità.

Chromodoris luteorosa (Rapp, 1846): è un nudibranco che si trova facilmente sull'alto di Primero (PR), sull'Aereo (AE) e sul "Panetton" (PA) sempre su rocce ricoperte da Porifera di cui si nutre.

Chromodoris hrohni (Verany, 1846): un piccolo nudibranco, lungo in media 15 mm, dal colore bianco giallastro con i rinofori e le branchie violette, mentre una linea gialla o arancione adorna il bordo del mantello. Vive in ambienti ricoperti da alghe calcaree su diversi alti morfologici del Golfo. È stato rinvenuto a Primero (PR), sugli Spari (SP) ed alla base del "Panetton" (PA).

Hypselodoris tricolor (Cantraine, 1835): si distingue per la presenza di un colore blu intenso con strie gialle. Vive su rocce colonizzate da Porifera in diverse località del Golfo: Primero (PR), Spari (SP), Moro (MO), Aereo (AE) ed anche sulle Rovine di San Gottardo (GO) a bassa profondità.

Discodoris stellifera (Vayssière, 1904): ha una colorazione bruno-rossastra, con la superficie ricoperta da piccoli tubercoli, su cui spiccano alcuni disegni stelliformi. È stato raccolto un esemplare di 50 mm sull'Aereo (AE), quasi a contatto con il fondo mobile. Verosimilmente si nutre di Porifera su cui è stato prelevato.

Paradoris indecora (Bergh, 1881): un nudibranco che raggiunge una lunghezza di circa 25 mm; il colore del corpo è grigio scuro con macchie brune dorsalmente dorate. È stato raccolto, in una cavità della stazione Spari (SP) su Porifera.

Berghia coerulescens (Laurilland, 1838): è caratterizzato da appendici diritte e fusiformi, disposte anteriormente; è lungo fino a 70 mm; si ciba di Anthozoa vicino a cui vive. Due esemplari rinvenuti sopra incrostazioni organogene vicino al substrato sabbioso dell'Aereo (AE).

Flabellina affinis (Gmelin in Linneus, 1791): è molto comune sui grebani, dove vive tra le alghe a diversa profondità. Sono stati notati diversi esemplari facilmente riconoscibili, per la presenza di papille di varie forme e per il capo dotato di tentacoli cefalici che hanno la funzione di organi olfattivi. La colorazione di *Flabellina affinis* è tendente al violetto, più scura sul capo e sui tentacoli; può raggiungere 40 mm di lunghezza e si nutre di Hydroida ed è in grado, per la sua difesa, di trasferire le cellule urticanti di questi sui tentacoli.

Flabellina lineata (Loven, 1846): è molto più rara della species precedente, è stata raccolta soltanto sulle lamiere dell'Aereo (AE), a –14 metri. All'incirca della stessa lunghezza della species precedente, se ne distingue per la colorazione più chiara e per la presenza di una linea bianca sul dorso.

Gibbula fanulum (Gmelin, 1791): questo Trochidae, comunissimo nella prateria di *Posidonia*, raccolto sul Moro (MO) in una fessura a –18 metri, presentava una colorazione chiara con strie rossastre ed una lunghezza di 12 mm.

Rissoa fraunfeldiana (Brusina, 1868): sono stati prelevati due esemplari su

alcune incrostazioni calcaree, poste a –20 m sulla secca “Panetton” (PA). Sono simili a *Rissoa guerinii* Recluz, 1843, ma presentavano una colorazione più scura.

Alvania puntura (Montagu, 1803): è stato raccolto un solo esemplare su alghe rosse incrostanti in una fessura sopra il “Panetton” (PA), a livello del fondo sabbioso pelitico.

Alvania carinata (Da Costa, 1778): anche questo Rissoidae, di circa 2 mm, è presente sul “Panetton” (PA). Sono stati raccolti due individui, a diverse profondità, su Pheophyta.

Rissoina bruguierei (Payraudeau, 1826): è comunissimo sulle alghe litorali, è stato prelevato sulle alghe delle Rovine di San Gottardo (GO).

Calyptraea chinensis (Linneus, 1758): presenta sulla conchiglia una tipica papillosità. L’esemplare (4 mm), è stato trovato sopra un esemplare morto di *Pinna nobilis*, incastrato tra le Rovine di San Gottardo (GO).

Capulus ungaricus (Linneus, 1758): un esemplare, lungo 40 mm, è stato rinvenuto sopra un esemplare di *Pinna nobilis* vivente, a –19 metri alla base degli Spari (SP).

Cerithiopsis tubercularis (Montagu, 1803): un esemplare di 5 mm ed è stato prelevato su *Lithophyllum* a Primero (PR).

Vitreolina curva (Monterosato, 1874): species parassita, rinvenuta nell’intestino di *Echinaster* spp. sopra la “tegnua” degli Spari (SP), a –17 metri.

Ocinebrina aciculata (Lamarck, 1822): piccolo Muricidae, di 15 mm, (caratteristico della biocenosi delle Alghe Fotofile), raccolto sulle Rovine di San Gottardo (GO).

Mitrella scripta (Linneus, 1758): l’esemplare rinvenuto a Meneghel (ME), misurava 90 mm di lunghezza e presentava una colorazione con chiazze brune dall’intensità variabile.

La Familia Turridae è stata raccolta con il grattaggio di incrostazioni organogene su superfici 20 cm^2, nelle stazioni seguenti: *Mangelia costulata* (Blainville, 1829) a (GO), *Mangelia stossiciana*, Brusina, 1840 in (AE); *Raphitoma hystrix* Bellardi, 1847 a (PA).

Invece i seguenti Pyramidellidae: *Folinella excavata* (Philippi, 1836) a (PA), *Anisocycla pointeli* (Folin, 1867) a (PA) ed *Odostomia acuta* Jeffreys, 1848 a (SP); nonchè *Retusa semisulcata* (Philippi, 1836) a (MO) ed *Hamynoea navicula* (Da Costa, 1778) a (ME), sono stati prelevati con le stesse modalità dei Turridae.

Pinna nobilis (Linneus, 1758): l'esemplare vivente affossato nella sabbia ai piedi della "tegnua" Spari (SP), presentava una lunghezza di 350 mm.

Manupecten pesfelis (Linneus, 1758): rinvenuto un esemplare lungo 2,5 cm, infilato in una fessura nella secca degli Spari (SP), tutto ricoperto da incrostazioni che, una volta rimosse, ne hanno permesso il riconoscimento.

Spondylus gaederopus (Linneus, 1758): grosso individuo (diametro di 90 mm) cementato sulla roccia posta a –18 metri su Moro (MO).

Neopychnodonte cochlear (Poli, 1795): conchiglia di colore bruno chiaro: sono stati prelevati due esemplari sul "Panetton" (PA) ad oltre 20 metri di profondità.

Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819): due esemplari, uno di 10 mm e l'altro di 15 mm di diametro, attaccati alle rocce sulla "tegnua" Moro (MO), a contatto con la sabbia del fondo.

Galeomma turtoni (Sowerby, 1825): un esemplare vivente rinvenuto, con le valve semiaperte di 0,8 mm di lunghezza e di colore bianco giallastro, su Moro (MO) sotto una pietra, a –19 metri.

Acanthocardia aculeata (Linneus, 1758): specie caratteristica del Detritico Costiero (D.C.), l'esemplare raccolto (di 35 mm) si trovava sepolta nella sabbia grossolana a –metri di Primero (PR).

Clausinella brogniartii (Payraudeau, 1826): caratteristica delle Sabbie Grossolane sottoposte a Correnti di Fondo (S.G.C.F.); ne sono stati raccolti due esemplari, alla base della secca di Primero (PR).

Venus verrucosa (Linneus, 1758): il noto "tartufo di mare", assai prelibato ed attivamente pescato con le draghe idrauliche sulle sabbie di piattaforma attorno alle "tegnue"; è presente anche in tutte le aree dove si accumula questo tipo di sedimento. Sono stati raccolti alcuni esemplari di discrete dimensioni (fino a 50 mm di diametro), vicino alla secca di Primero (PR) e degli Spari (SP).

Thracia distorta (Montagu, 1803): è stato rinvenuto un esemplare, lungo12 mm, in un frammento di roccia calcarea staccato sugli Spari (SP).

6. – Discussione e conclusioni

CURIEL *et al.* (2000/2001) hanno considerato la copertura algale delle stazioni, stimando la ricchezza specifica, il ricoprimento specifico e quello totale, salvo nelle stazioni di Primero (PR) e Meneghel (ME), dove mancano le Phaeophyta. Il

maggior numero di species algali è risultato presente sull'Aereo (AE) e, come si è notato qui, anche la componente malacologica è più ricca. Per quanto concerne l'indice di diversità algale, CURIEL *et al.* (2000/2001) rilevano valori minori sugli affioramenti Meneghel (ME) e Moro (MO), mentre più elevato è quello sull'Aereo (AE). Inoltre la riduzione della luminosità, dovuta alla profondità ed alle notevoli quantità di sostanza organica e detritica in sospensione, favorisce la predominanza delle species sciafile. Infine, CURIEL *et al.* (2000/2001) osservano che il continuo apporto di sostanze, indotto dalle correnti di fondo e dai fattori idrodinamici di superficie, ancora sensibili alle profondità delle stazioni, avvantaggiano le species animali filtratrici o sospensivore e quelle parassite di Echinodermata, Tunicata e Mollusca.

La Malacofauna di questi affioramenti riprende, ma ovviamente in misura ridotta (108 species), quella illustrata da VIO e De MIN (1996) per l'intero Golfo di Trieste, che enumerano 493 species di Mollusca provvisti di conchiglia. Inoltre, come nel presente lavoro, i Gastropoda, costituiscono la parte predominante. In tutte le "tegnue" è perciò distribuita una Malacofauna bentonica, tipica dei piani infralitorali e circalitorali del Golfo di Trieste (VIO e De MIN (1996), ma poiché le stazioni sono contraddistinte da una certa profondità, avviene una risalita batimetrica delle species bentoniche in acque caratterizzate da una torbidità molto elevata e questo fattore determina la diminuzione della componente vegetale. Si conferma, inoltre, la presenza di species filtratici o sospensivore, rappresentate da Bivalvia, e di quelle detritivore, formate da alcuni Gastropoda che utilizzano le sostanze organiche depositate sul substrato. Sono pure presenti species carnivore, come Nudibranchia ed altri predatori (Muricidae), mentre i necrofagi e gli spazzini (Nassaridae, Turridae) sono favoriti dalla presenza di organismi morti rinvenuti sulle "tegnue". Non sono, invece, molto frequenti quelli parassiti, come *Vitreolina curva*, *Folinella excavata*, *Anysocycla pointeli*, *Odostomia acuta*: si tratta, soprattutto, di individui di piccole dimensioni che vivono all'interno di altri animali (Porifera, Echinodermata e Tunicata), ampiamente diffusi sui substrati solidi.

Per quanto riguarda l'analisi gerarchica dei gruppi (cluster analysis) si rileva (Fig. 2) che le due stazioni più malacologicamente simili sono Aereo e Primero, benché siano contraddistinte da una diversa profondità e tipo di substrato: la prima è un substrato artificiale e l'altra uno naturale roccioso. A questo primo gruppo si approssima la stazione di Meneghel; sorprende, invece, che la stazione di Moro sia più simile a quella di Gottardo, un sito più sottocosta, rispetto a quella poco distante di Spari e con lo stesso tipo di substrato circostante (cioè sabbie di piattaforma poste alla stessa profondità). La stazione di Gottardo, inoltre, è sottoposta ad un'intensa risospensione dei sedimenti, al punto che è talvolta impossibile distinguere in essa il popolamento residuo di *Posidonia oceanica*. Più distanziato è il Panetton, una stazione più profonda rispetto alle precedenti e che non fa parte del Golfo di Trieste.

In conclusione, le stazioni ospitano una ricca componente malacologica, ma notevolmente diversificata, trattandosi di habitat soggetti a differenti condizioni idrodinamiche (COLANTONI *et al.*, 1985; CARESSA *et al.*, 2001) sebbene, almeno alcune di esse, risultino simili per substrato e per profondità. Inoltre le

stazioni visitate costituiscono una frazione modesta degli alti del Golfo di Trieste e dell'Alto Adriatico in acque territoriali italiane. Se si considerano anche gli alti relativi alle acque della Slovenia e della Croazia, si giunge ad una stima dell'ordine delle migliaia (CARESSA *et al.*, 2001). Pertanto, allo stato attuale, le conoscenze di questi alti, sia dal punto di vista fisico sia da quelli zoologico e floristico, sono incomplete e quindi il loro studio deve essere proseguito.

Lavoro consegnato il 20.05.2010

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo esprimere la nostra profonda gratitudine al Sig. Stefano Caressa, proprietario della M/N *Castorino 2* di Grado ed esperto subacqueo, per aver partecipato attivamente a tutte le immersioni sui rilievi e per aver fornito le informazioni di tipo geologico.

BIBLIOGRAFIA

BRAMBATI A., CIABATTI M., FANZUTTI G. P., MARABINI F., MAROCCO R., 1988 – Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale. De Agostini, Novara.

BRAMBATI A. e VENZO G. A., 1967 – Recent sedimentation in the North Adriatic Sea between Venice and Trieste. *St. Trent. Sc. Nat., sez. A*, 44: 202-274.

CARESSA S., GORDINI E., MAROCCO R., TUNIS G., 2001 – Caratteri geomorfologici degli affioramenti rocciosi del Golfo di Trieste (Adriatico Settentrionale). *Gortania*, 23: 5-29.

COLANTONI P., FANZUTTI G. P., MAROCCO R., 1985 – Geologia della Piattaforma adriatica. In P.F. *Oceanografia e Fondi Marini Sottoprogetto Risorse minerarie – Rapporto tecnico finale*: 49-85.

CLEMAM-Museo Zoologico di Parigi (www.somali.asso.fr/clemam/index.php)

CURIEL D., OREL G., MARZOCCHI M., 2000/01 – Prime indagini sui popolamenti algali degli affioramenti rocciosi del Nord Adriatico. *Boll. Soc. Adr. Sc*., LXXX: 3-16.

MAROCCO R., 1989 – Lineamenti geomorfologici della costa e dei fondali del Golfo di Trieste e considerazioni sulla loro evoluzione tardo-quaternaria. *Int. J. Speleol*., 18 (3-4): 87-110.

MOSETTI F., 1966 – Morfologia dell'Adriatico settentrionale. *Boll. Geof. Teor. Appl*., 8: 138-150.

OLIVI G., 1792 – Zoologia Adriatica. Reale Accademia Sc. Lettere Arti, Ristampa anastatica, 1995: 1-334. T e G Edizioni, Tipografia Regionale Veneta, Conselve (Padova).

OREL G., VIO E., BRUNELLO-ZANITTI C., 1981/82 – I popolamenti bentonici di alcuni tipi di fondo mobile del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia*, 5: 31-56.

PERES J. M., PICARD J., 1964 – Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. End.*, 31(47): 5-137.

RELINI G., Checklist della Flora e della Fauna dei Mari Italiani, 2008 – *Biologia Marina Mediterranea, 15 (Suppl.1), Parte I* a cura di Relini G.

ROSSI S., MOSETTI F., CESCON B., 1968 – Morfologia e natura del fondo nel Golfo di Trieste (Adriatico Settentrionale tra Punta Tagliamento e Punta Salvore). *Boll. Soc. Adriat. Sc.*, Trieste, 56 (2): 187-206.

SABELLI B., GIANUZZI-SAVELLI R., BEDULLI D., 1990 – Catalogo annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo. Libreria Naturalistica Bolognese.

STATISTICA 2007 – Sistema software di analisi dei dati, versione 8.0. StatSoft Italia srl.

VIO E., VALLI G., DEL PIERO D., 1981 – Molluschi rinvenuti nel sedimento presso Punta Salvare (Savudrija), Alto Adriatico. *Boll. Soc. Adr. Sc.*, LXII: 141-134.

VIO E., VALLI G., 2000 – La malacofauna della biocenosi delle Alghe Fotofile del Golfo di Trieste. *Hydrores*, 29: 17-33.

VIO E., DE MIN R., 1996 – Contributo alla conoscenza dei molluschi marini del Golfo di Trieste. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 47: 173-233.

Tab. 1 - La malacofauna di alcune “tegnue” dell’Alto Adriatico o

Denominazione Alto Morfologico e profondità (in m)	GO -4m	ME -14m	PR -10m	MO -9m	SP -19m	AE -14m	PA -25m
Callochiton septemvalvis (Costa O.G., 1829)							X
Rhyssoplax corallinus (Risso, 1826)			X		X		
Acanthochitona crinita (Linneus, 1767)	X						
Acmaea virginea (Mueller O.F., 1776)						X	X
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)	X	X	X			X	
Diodora greca (Linneus, 1758)	X		X			X	
Clanculus corallinus (Gmelin, 1791)		X	X	X	X	X	X
Clanculus cruciatus (Linneus, 1758)	X	X	X		X	X	X
Clanculus jussieui (Payraudeau, 1826)	X	X			X	X	
Haliotis tuberculata lamellosa Lamarck, 1822	X						
Calliostoma conulum (Linneus, 1758)		X	X		X	X	X
Calliostoma laugieri (Payraudeau, 1828)	X		X			X	
Calliostoma zizyphinum (Linneus, 1758)				X			X
Gibbula ardens (Von Salis, 1793)	X	X	X			X	
Gibbula magus (Linneus, 1758)		X	X			X	X
Gibbula adansoni (Payraudeau, 1826)	X	X	X	X	X	X	X
Gibbula fanulum (Gmelin, 1791)				X			
Gibbula guttadauri (Philippi, 1836)		X			X		X
Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)	X	X	X	X	X	X	X
Jujubinus striatus (Linneus, 1767)	X	X	X	X	X	X	X
Cerithium vulgatum Bruguiere, 1792	X		X			X	
Bittium jadertinum (Brusina, 1865)		X				X	
Bittium latreillii (Payraudeau, 1826)	X		X			X	
Bittium reticulatum (Da Costa, 1778	X	X	X	X		X	X
Bittium scabrum (Olivi, 1792)	X					X	
Rissoa decorata Philippi, 1846		X	X			X	
Rissoa fraunfeldiana Brusina, 1868							X
Rissoa guerinii Recluz, 1843	X		X			X	
Rissoa similis Scacchi, 1836			X			X	
Rissoa splendida, Eichwald, 1830	X	X	X	X	X	X	X
Rissoa violacea Desmarest, 1814						X	X

(continua)

Denominazione Alto Morfologico e profondità (in m)	GO -4m	ME -14m	PR -10m	MO -19m	SP -19m	AE -14m	PA -25m	
Alvania aspera (Philippi, 1844)	X	X	X	X	X	X	X	
Alvania cimex (Linneus, 1758)						X	X	
Alvania discors (Allan, 1818)	X		X			X	X	
Alvania punctura (Montagu, 1803)							X	
Alvania semistriata (Montagu, 1808)			X			X	X	
Alvania carinata (Da Costa, 1778)							X	
Manzonia crassa (Kanmacher, 1798)			X				X	
Pusillina incospicua (Alder, 1844)			X			X		
Pusillina parva (Da Costa, 1778)						X	X	
Pusillina radiata (Philippi, 1836)						X	X	
Rissoina bruguierei (Payraudeau, 1826)	X							
Calyptraea chinensis (Linneus, 1758)	X							
Capulus ungaricus (Linneus, 1758)					X			
Serpulorbis arenaria (Linneus, 1767)					X		X	
Marshallora adversa (Montagu, 1803)	X	X	X			X		
Monophorus perversus (Linneus, 1758)	X					X		
Cerithiopsis minima (Brusina, 1865)			X			X		
Cerithiopsis tubercularis (Montagu, 1803)			X					
Vitreolina curva Monterosato, 1884)					X			
Hexaplex trunculus (Linneus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	
Muricopsis cristata (Brocchi, 1814)	X		X			X	X	
Ocenebra erinacea (Linneus, 1758)		X	X					
Ocinebrina aciculata (Lamarck, 1822)	X							
Nassarius pygmaeus (Lamarck, 1822)	X	X				X	X	
Mitrella minor (Scacchi, 1836)					X		X	
Mitrella scripta (Linneus, 1758)		X						
Granulina clandestina (Brocchi, 1814)	X	X	X	X		X		
Mangelia costulata (Blainville, 1829)	X							
Mangelia stossiciana Brusina, 1840						X		
Raphitoma histrix Bellardi, 1847							X	
Folinella excavata (Philippi, 1836)							X	
Anisocycla pointeli (Folin, 1867)				X				
Odostomia acuta Jeffreys 1848					X			
Retusa semisulcata (Philippi, 1836)				X				

(continua)

Denominazione Alto Morfologico e profondità (in m)	GO -4m	ME -14m	PR -10m	MO -19m	SP -19m	AE -14m	PA -25m
Hamynoea navicula (Da Costa, 1778		X					
Rostanga rubra (Risso, 1818)					X		X
Chromodoris luteorosa (Laurilland,1838)			X			X	X
Chromodoris krohni (Verany, 1846)			X		X		X
Hypselodoris tricolor (Cantraine, 1835)	X		X	X	X	X	
Hypselodoris villafranca (Risso, 1818)					X	X	
Dendrodoris grandiflora (Rapp, 1827)				X	X	X	
Dendrodoris limbata (Cuvier, 1804)	X						X
Discodoris stellifera (Vayssiere, 1904						X	
Paradoris indecora (Bergh, 1881)					X		
Berghia coerulescens (Deshayes, 1838)						X	
Flabellina affinis (Gmelin in Linneus,1791)	X	X	X	X	X	X	X
Flabellina lineata (Loven, 1846)						X	
Arca noae Linneus, 1758		X		X			X
Barbatia barbata (Linneus, 1758)	X					X	X
Striarca lactea (Linneus,1758)	X	X	X	X	X	X	X
Mytilus edulis galloprovincialis Lamarck, 1818	X		X			X	X
Modiolarca subpicta (Cantraine, 1835)				X	X		X
Modiolus barbatus (Linneus, 1758)			X		X	X	
Pinna nobilis Linneus, 1758					X		
Pecten jacobaeus (Linneus, 1758)				X	X		
Aequipecten opercularis (Linneus, 1758)				X		X	
Chlamys multistriata (Poli, 1795)						X	X
Chlamys varia (Linneus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X
Manupecten pesfelis (Linneus, 1758)					X		
Spondylus gaederopus Linneus, 1758				X			
Anomia ephippium Linneus, 1758	X	X	X	X		X	
Pododesmus patelliformis (Linneus, 1761)							X
Neopychnodonte cochlear (Poli, 1795)							X
Ostrea edulis Linneus, 1758	X	X	X		X	X	X
Crassostrea gigas (Thunberg, 1793)	X					X	
Chama gryphoides Linneus, 1758		X	X			X	X
Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)				X			

(continua)

Denominazione Alto Morfologico e profondità (in m)	GO-4m	ME -14m	PR -10m	MO -19m	SP -19m	AE -14m	PA -25m	
Galeomma turtoni (Sowerby, 1825)					X			
Cardita calyculata (Linneus, 1758)		X	X			X	X	
Acanthocardia aculeata (Linneus, 1758)			X					
Acanthocardia tuberculata (Linneus, 1758)		X			X			
Parvicardium exiguum (Gmelin, 1791)	X	X	X			X		
Clausinella brogniartii (Payraudeau, 1826)			X					
Irus irus (Linneus, 1758)					X	X		
Venus verrucosa Linneus 1758			X					
Hiatella arctica (Linneus, 1758)	X	X	X		X	X	X	
Thracia distorta (Montagu, 1803)				X				
Numero di species di Polyplacophora	1		1		1		1	
Numero di species di Gastropoda	31	24	34	16	23	46	35	
Numero di species di Bivalvia	9	10	13	9	13	15	13	
Numero totale	41	34	48	25	37	61	49	

GO=Rovine di S. Gottardo; ME= Meneghel; PR=Primero; MO=Moro; SP=Spari; AE=Aereo; PA=Panetton

	GOTTARDO	MENEGHEL	PRIMERO	MORO	SPARI	AEREO	PANETTON
GOTTARDO	1,000000	***0,332450***	***0,375438***	0,158745	-0,001861	***0,417267***	0,015259
MENEGHEL	0,332450	1,000000	***0,436874***	***0,289730***	***0,224824***	***0,353716***	***0,223212***
PRIMERO	***0,375438***	**0,436874**	1,000000	0,127629	0,061078	***0,484428***	0,120603
MORO	0,158745	**0,289730**	0,127629	1,000000	***0,251420***	0,083229	0,117179
SPARI	-0,001861	***0,224824***	0,061078	***0,251420***	1,000000	-0,035345	0,125914
AEREO	***0,417267***	***0,353716***	***0,484428***	0,083229	-0,035345	1,000000	0,124697
PANETTON	0,015259	***0,223212***	0,120603	0,117179	0,125914	0,124697	1,000000

Tab. 2 - Correlazioni non parametriche fra le stazioni:
Test ρ di Spearman; in grassetto le correlazioni significative per $p < 0.05$.

NORME PER GLI AUTORI

I lavori da pubblicare negli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste devono pervenire alla Direzione del Museo - P.zza A. Hortis 4, I - 34123 Trieste (TS), Italia; tel. +390406758658, Fax +39040302563, e-mail: sportellonatura@comune.trieste.it - nella stesura definitiva, sotto forma di documenti Word e in doppia copia a stampa, comprese le illustrazioni. I testi devono essere stampati su una sola facciata di fogli formato A4, con interlinea singola e margini di 2,5 cm (sup.), 1,5 cm (inf.) e 3 cm (destro e sinistro). Assieme al testo deve essere inviato un CD-Rom o Floppy Disc. E' richiesto il formato giustificato, carattere Times new roman, corpo 12.
Si raccomanda la stesura in lingua inglese o italiana, eccezionalmente possono essere stampati lavori in lingue diverse.
La Direzione, sentiti i referee, si riserva le decisioni circa la pubblicazione dei lavori.
La responsabilità scientifica dei lavori è degli Autori. Nel caso di correzioni numerose del testo originale, il costo relativo sarà a carico dell'Autore.
Nel predisporre gli originali gli Autori devono attenersi a quanto segue:

La prima pagina deve contenere, nell'ordine:
Titolo del lavoro, scritto in maiuscolo e grassetto;
Nome e cognome dell'Autore o degli Autori, scritto in maiuscolo e in tondo;
I loro indirizzi, scritti in minuscolo e in tondo;
Abstract e Key words (in English), con un massimo di 20 righe; deve iniziare con la traduzione in inglese del titolo originale;
Riassunto breve e parole chiave (in italiano), con un massimo di 20 righe;
Eventuale riassunto in una terza lingua;
Testo.

Testo: il testo deve essere suddiviso in sezioni sempre con titoli in grassetto e sottotitoli in tondo, numerati progressivamente con numeri arabi senza punto finale.
Esempi:
1. - Premessa
2. - Materiali e metodi
3. - Risultati
3.1 - Alcune considerazioni sugli Hydroadephaga

Figure:
Fotografie, grafici, disegni, diagrammi, tavole e tabelle sono considerati figure e vanno indicati progressivamente con i numeri arabi; nel testo i rimandi alle figure vanno indicati nel seguente modo: Fig. 1, Fig. 2, ...Figg. 1-3 oppure (Fig. 1) ecc.

La loro posizione nel testo deve essere indicata in modo chiaro sul margine del dattiloscritto.
Le figure devono essere inviate a parte, in formato ".JPG" o ".TIF", oppure a stampa, e devono consentire eventuali riduzioni fino al formato massimo di 117 x 180 mm, compresa la didascalia.
Per le figure, si raccomanda di fornire originali di buona qualità.
Didascalie e legende: devono essere riportate su fogli a parte, corredate da traduzione in inglese se il testo è in italiano, e di traduzione in italiano se il testo è in un'altra lingua .

Citazioni bibliografiche: i rimandi alla bibliografia devono essere citati nel testo come negli esempi seguenti:
GRIDELLI (1927) oppure (GRIDELLI, 1927)
(ZANINI, 1908, 1917; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972)
VARONE *et al.*, 1922 oppure (VARONE *et al.*, 1992) (quando ci sono più di due Autori).

In altre parti del testo (Riassunti, Abstracts, note a piè di pagina, didascalie di Figg.) i rimandi stessi vanno indicati con carattere maiuscolo.
Bibliografia: nella bibliografia i riferimenti devono essere riportati in ordine alfabetico per Autore. Il cognome e l'iniziale del nome dell'Autore sono da comporre con carattere maiuscolo. Più lavori dello stesso Autore devono seguire l'ordine cronologico e se pubblicati nello stesso anno, l'anno va contrassegnato con lettere in ordine alfabetico. Solo i titoli dei periodici e non quelli delle monografie vanno riportati in corsivo. Si vedano i seguenti esempi:
GARBINI A., 1919a - ....
GARBINI A., 1919b - ....
GARBINI A., 1919c - ....
HUXLEY A., 1972 - Piante perenni ed acquatiche. S.A.I.E., Torino. 420 pp.
MAGRINI P., VANNI S., 1992 - Un nuovo Ocys dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). Boll. Soc. ent. Ital., Genova. 123 (3): 213-216, 1 fig.

Note: il testo può essere corredato di note a piè di pagina che devono essere numerate progressivamente.

Bozze: le correzioni delle bozze di stampa dovranno essere effettuate dall'autore sia nel testo sia sui margini secondo le usuali norme vigenti entro 7 giorni dalla loro consegna.

Estratti: per ogni lavoro verranno stampati 25 estratti gratuiti senza copertina da suddividere tra gli Autori, i quali riceveranno anche una copia ciascuno del volume; le copertine ed eventuali copie in più sono a carico degli Autori e vanno richieste all'atto della restituzione delle bozze.
In presenza di più autori dovrà essere indicato un referente per il contatto con la redazione, assieme al recapito postale, e-mail e telefonico.

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

The works to be published in the journal of the Civic Museum of Natural History of Trieste shall be sent to: Direzione del Museo di Storia Naturale – Piazza A. Hortis 4, I – 34123 TRIESTE, Italia; tel.: +390406758658, Fax: +39040302563, e-mail: sportellonatura@comune.trieste.it - in the definitive version, as a MS Word document and with two printed copies, figures included. Texts have to be typed on one side of the page only, size A4, using single spacing and margins of 2,5 cm (above), 1,5 cm (below), 3 cm (left and right). A 3,5'' diskette or a CD-Rom has to be sent with the text, and MS-Dos (Word) format. The text should be justified format, font Time New Roman, and 12.
The contributions should be written in English or Italian; exceptionally, works can be printed in different languages.
The administration, after consulting the referees, reserves the decision about the publication of the works. The scientific responsibility of the works is of the Authors. In the case of numerous corrections to the text, the Author/s will have to pay for extra cost.
In preparing the originals, the Authors have to keep to what follows:

The first page must be written as follow:
Title of the work capitalized and bold;
Name and surname of the Author or Authors capitalized and Roman;
Their addresses small Roman;
Abstract and key words (in English) up to a maximum of 20 lines;
Possible summary in a third language;
Text

TEXT: the text can be subdivided in sections always with the titles in bold and subtitles in Roman, progressively numbered with Arabic numbers without full stop.
Examples:
1. - Introduction
2. - Materials and methods
3. - Results
3.1 – some considerations on Hydroadephaga

FIGURES: Photographs, Charts, Drawings, Diagrams, Plates, Tables, Slides have to be considered as Figures and numbered progressively by Arabic numbers; in the text, the references marks to the figures have to be indicated as follows:
Fig. 1, Fig. 2, …..Figg. 1-3 or (Fig. 1) etc

The figures position in the text has to cleary indicated on the margins of the text.
Figures have to be sent by separate mail, in ".JPG" or ".TIF" extension, or in print, and have to enable reductions at least to 117 x 180 mm dimensions, captions included.
We recommend sending high printing quality original for both photos and tables.

CAPTIONS AND KEYS: they have to be supplied on different pages, with English translation if the main text is in a different language. The captions have to be numbered with the indications concerning their positioning in the text.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES: the reference marks to the bibliography have to be mentioned in the text as in following examples:
GRIDELLI (1927) or (GRIDELLI 1927)
(ZANINI, 1908, 1017; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972)
VARONE *et al.*, 1922 or (VARONE *et al.*, 1922) (when there are more than two authors)
In other parts of the text (summaries, abstracts, footnotes, captions) the same reference marks have to be indicated in capital letters.
BIBLIOGRAPHY: in the Bibliography reference marks have to be drawn in alphabetical order according to the author. The surname and the first letter of the name of the Author have to be in capital letters.
More works by the same Author have to follow the chronological order and, if published in the same year, the year has to be marked with letters, in alphabetical order. Only the magazines titles have to be written in italics, and not the titles of the monographs. Please see the following examples:

GARBINI A., 1919a -………
GARBINI A., 1919b - ……..
GARBINI A., 1919c - ……..
HUXLEY A., 1972 – Piante perenni ed acquatiche. S.AI.E., Torino. 420 pp
MAGRINI P., VANNI S., 1992 – Un nuovo Ocys dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). Boll. Soc. Ent. Ital., Genova 123 (3): 213-216, 1 fig.

FOOTNOTES: the text can be completed with footnotes that have to be progressively numbered.

OFFPRINTS: the Authors are entitled to 25 offprints in all without cover for free; the covers and the eventual exceeding copies are charged to the Authors and have to be asked at the moment of the proofs returning. In case of more than one Author, one person will be the main contact with the Editor, and address, e-mail and phone numbers must be indicated.

PROOFS: proofs have to be corrected by the Author on the margin of the text. They have to be returned to the Editor within 7 days upon receipt.